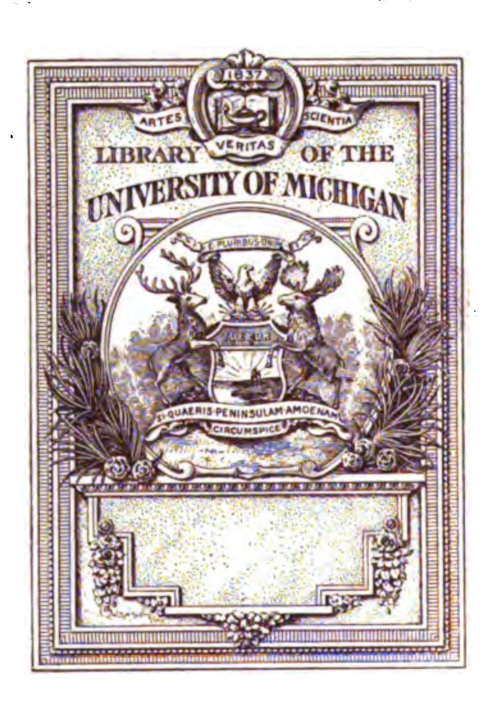

1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



ARCHIVES

D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

RECUEIL BIMENSUEL FONDÉ ET PUBLIÉ

PAR J. BERGONIÉ

PROFESSEUR DE PHYSIQUE BIOLOGIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
CHEF DU SERVICE ÉLECTROTHÉRAPIQUE DES HOPITAUX
CORRESPONDANT NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT

TOME XV

QUINZIÈME ANNÉE

BORDEAUX

BUREAUX DU JOURNAL, RUE DU TEMPLE, 6 bis

1907

15e ANNÉE. N° 205 10 janvier 1907.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

L'automobile aseptique. — Est-il dangereux d'être soigné par un chirurgien ou un accoucheur faisant de l'automobile?

M. Fieux, de Bordeaux, qui est accoucheur et chauffeur, a cru devoir répondre à cette question. Mais en quoi un médecin automobiliste peut-il être dangereux pour ses malades? Vous pensez bien que l'*invidia medicorum* est en jeu. Seul, un confrère a pu trouver les deux reproches que M. Fieux s'est attaché à réfuter, à savoir que l'auto est à la fois une cause de maladresse et d'infection pour la main qui conduit. Elle ferait trembler la main de l'opérateur qui a tenu longtemps le volant; elle peut infecter cette main qui va toucher et vérifier les pièces du moteur.

Au premier grief, M. Fieux répond que si le fait de conduire une auto peut avoir une influence trémulante sur le système nerveux de certains sujets, ces mêmes sujets ne seront pas moins sensibles au fait de tenir en main un cheval; mais alors il s'agit de natures vraiment trop impressionnables, qui n'ont rien du tempérament chirurgical.

Quant au deuxième reproche, on pouvait *a priori* penser que les pièces du moteur, toujours portées à une haute température, ne peuvent guère, par elles-mêmes ou par les poussières qui viennent y adhérer, être une source d'infection. M. Fieux a voulu cependant en avoir le cœur net, et, après avoir recueilli dans des pipettes stérilisées les résidus d'huile projetés par le moteur en marche et contenant des poussières passées dans le capot, il a prié M. Sabrazès d'en faire l'analyse microscopique et bactériologique.

Le microscope a montré des particules charbonneuses, quelques cristaux ressemblant à du carbonate de chaux, des poussières et des débris végétaux, mais aucune apparence de microbes. Et l'ensemencement sur gélose a donné un résultat tout à fait négatif. Et M. Fieux conclut que la main du chirurgien ou de l'accoucheur n'a rien à craindre de l'auto qu'elle conduit.

Que trouverait-on si l'on faisait les mêmes recherches à propos des appareils électriques que nous manipulons tous les jours, courant continu, grande et haute fréquence, rayons X, etc. Tout cela n'est-ce pas aussi un matériel stérilisé par l'usage même!

Une application « indirecte » de l'électricité! — D'après notre excellent confrère *la Médecine moderne,* c'est un médecin d'Innsbruck qui vient d'imaginer cette nouvelle application, triomphe de l'hygiène du nouveau-né.

Sous le drap du berceau il dispose une toile métallique très flexible, sous cette toile une épaisse serviette, sous la serviette une autre toile métallique.

Aux deux toiles sont attachés des fils qui les relient à une sonnerie. Sèche, la serviette constitue un parfait isolant. Une circonstance quelconque vient-elle à changer son état hygrométrique? la serviette, devenue conductrice, établit le contact entre les deux électrodes et fait résonner un timbre.

« Bébé appelle! » s'écrie la mère. On accourt et l'enfant est sauvé des eaux.

Société française de Physique. — Les séances de Pâques de la Société française de Physique, où sont exposées toutes les nouveautés instrumentales de l'année et qui sont toujours si visitées par les médecins s'occupant d'électricité médicale, auront lieu cette année le 4 et le 5 avril.

Referendum sur le goitre exophtalmique. — On nous prie de publier le questionnaire suivant.

LE GOITRE EXOPHTALMIQUE

(A remplir et à renvoyer au Dr Delherm, 2, rue de la Bienfaisance, Paris.)

1° Avez-vous utilisé comparativement différents traitements électriques *dans le même cas ou dans des séries de cas* de maladie de Basedow :

2° Quel traitement local préférez-vous, et résumé de ce traitement?

3° Que pensez-vous d'un traitement électrique général?

4° Combien de cas traités :
   Non améliorés :
   Améliorés :
   Très améliorés :
   Complètement guéris :

5° Quelle a été la durée moyenne du traitement?

6° *Quels symptômes cèdent* le plus vite et le plus lentement?
   Tachycardie (de combien a-t-elle baissé en moyenne) :
   Dyspnée :
   Exophtalmie :
   Tremblement :
   Hypertrophie du corps thyroïde (de combien a-t-il diminué) :
   Diarrhée :
   Nervosisme général :
   État mental :

7° Avez-vous des malades qui n'avaient pas été améliorés par les traitements habituels de cette maladie et chez lesquels l'électricité a produit la guérison ou une amélioration très sensible?

8° Comment expliquez-vous l'action de l'électricité?

9° Avez-vous fait de la radiothérapie? Quel en a été le résultat?

ACTION DES RAYONS X SUR LE FOIE

Par G. HUDELLET,
Préparateur de physique biologique et d'électricité médicale
à la Faculté de médecine de Bordeaux.

Les recherches que nous avons entreprises sur l'action des rayons X sur le foie, nous ont été suggérées par M. le Prof. Bergonié, dont le laboratoire a fourni une suite déjà longue d'études sur l'action des rayons de Rœntgen sur les tissus et les organes normaux.

Nous n'avons relevé dans la littérature médicale qu'assez peu de chose se rapportant à la question que nous voulions étudier nous-même. C'est seulement les travaux de Seldin, qui expérimenta sur le foie du cobaye, mais qui ne trouva rien de particulier par l'examen microscopique, et ceux de Lépine et Boulud, qui irradièrent *in vitro* de la pulpe de foie, puis en dosèrent le glycogène et le sucre; les résultats, non constants d'ailleurs, montrèrent que, sous l'influence prolongée des rayons, la glycogénie et la glycolyse hépatiques sont diminuées, tandis qu'elles sont augmentées par une dose moindre.

Quant à nous, nous nous sommes borné à des recherches histologiques qui ont porté sur des animaux adultes, jeunes et nouveau-nés, ne faisant qu'effleurer le point de vue fonctionnel de la glande hépatique par des recherches histochimiques et des constatations sur le retentissement sur la nutrition générale.

I. Technique expérimentale.

Toutes nos expériences ont été réalisées avec le même outillage. Comme source électrique, un transformateur à haute tension d'Arsonval-Gaiffe; comme producteur de rayons X, des tubes Chabaud-Villard grands modèles; pour opérer, les diverses mesures, milliampèremètre, spintermètre, et radiochromomètre pour la qualité

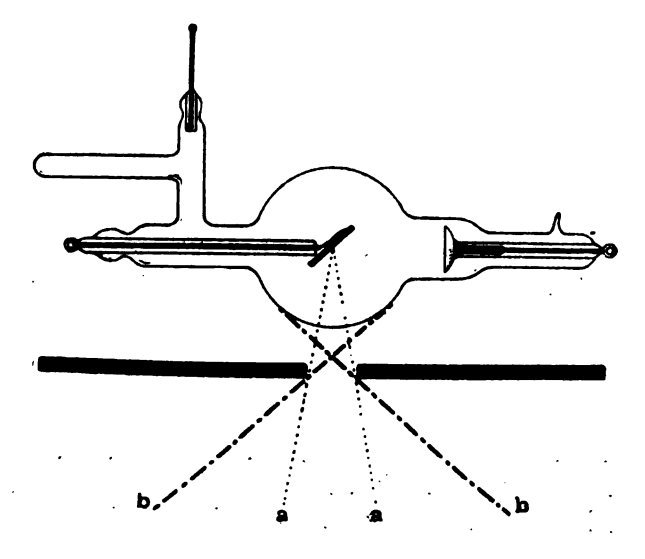


FIG. 1.

Marche des rayons avec un diaphragme plan.

a a, rayons primaires focaux ; — b b, rayons primaires pariétaux.

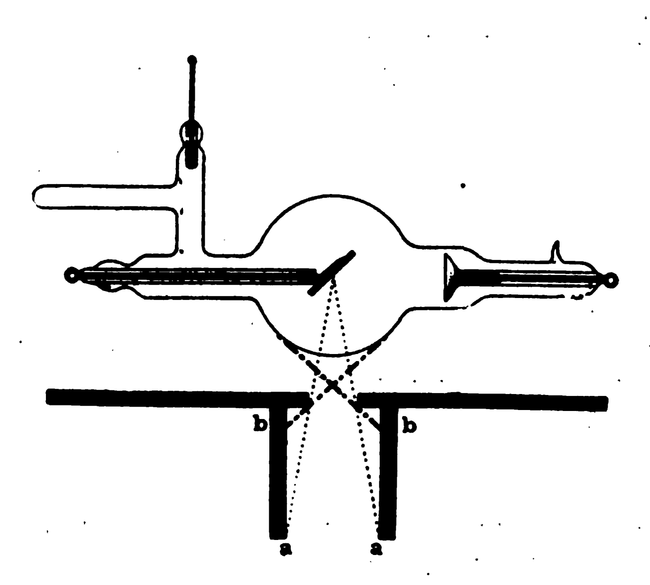


FIG. 2.

Marche des rayons avec un diaphragme cylindrique.

a a, rayons primaires focaux utilisés; — b b, rayons primaires pariétaux.

des rayons. Quant à la quantité, lorsque nous avons eu à comparer deux expériences, nous croyons avoir pu le faire avec une exactitude suffisante en nous basant sur les données suivantes : même intensité au secondaire, même ampoule radiogène, placée à une distance égale, même durée des expositions. Nous n'avons jamais cherché à évaluer la quantité en unités H, ou I, ou quelques autres que ce soit, en

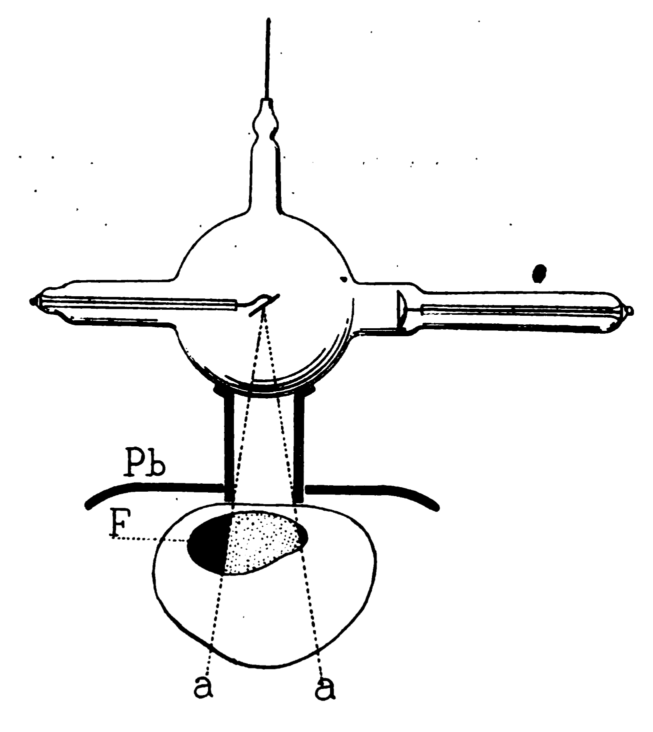


Fig. 3.

F, foie; en pointillé, zone irradiée par le faisceau de rayons primaires a a; — Pb, lame de plomb.

nous servant des radiomètres utilisés encore couramment, ayant trop entendu discuter aux derniers congrès de Lyon et de Milan sur le peu de valeur de ces pastilles qui ne donnent que « l'illusion de l'exactitude. »

Tous les animaux en expérience ont été soumis à la röntgenisation dans le décubitus dorsal. Nous nous sommes attaché à protéger soigneusement non seulement toutes les parties du corps autres que la région hépatique, mais même nous n'avons soumis à l'action des

rayons X que la moitié environ du foie, afin de pouvoir comparer sur le même animal le tissu exposé et non exposé.

Le dispositif employé pour protéger les animaux, à part un seul lobe du foie, a été la méthode très simple dont nous nous servons journellement à la Clinique de l'Hôpital Saint-André, lorsque nous cherchons à localiser rigoureusement la pénétration des radiations. L'animal a été recouvert tout entier par une lame de plomb de $0^{mm}7$ d'épaisseur, ne présentant qu'une ouverture rectangulaire que nous avons mise en rapport avec la paroi abdominale correspondant à la région à irradier. Mais cette région étant très limitée, et, d'autre part, ce simple diaphragme plan laissant passer un cône de rayons primaires pariétaux beaucoup trop vaste *(fig. 1)*, nous avons supprimé *(fig. 2)* tous les rayons pariétaux qui n'étaient pas compris dans le cône des rayons focaux utilisés, en plaçant perpendiculairement à notre lame métallique un tube de verre au plomb.

La figure 3 schématise assez bien le dispositif dont nous nous sommes servi.

II. Recherches histologiques.

Expériences sur le foie adulte[1]. — Nous avons pris deux lapins adultes dont nous avons exposé une moitié du foie, en doublant pour l'un la dose de radiations. L'un a subi six séances d'exposition de 10 minutes chacune, trois par semaine; l'autre, douze séances de la même durée. Pour chaque expérience nous avons gardé les mêmes constantes, intensité au secondaire 1^{mmA}, rayons n° 6 du radiochromomètre de Benoist, distance de l'anticathode, 15 centimètres. Nos deux animaux ont été sacrifiés un mois après la dernière irradiation.

Nous ne cacherons pas que nous sommes loin d'avoir obtenu des résultats aussi positifs que ceux auxquels sont arrivés MM. Bergonié et Tribondeau, qui ont pu déterminer l'aspermatogénèse du testicule chez des rats en une seule séance de 25 minutes; nous avons trouvé par notre examen histologique si peu de chose que nous n'avons pas pu établir une différence bien nette entre les deux expériences (dans l'une, une heure d'irradiation; dans l'autre, deux).

Nous n'avons relevé aucun trouble dans l'architecture du foie : les lobules sont normaux, notamment dans les dimensions, les travées cellulaires régulièrement disposées autour des veines centrales. A un

(1) Voir : Tribondeau et Hudellet, Action des rayons X sur le foie du lapin (*C. R. du Congrès de l'Assoc. Française pour l'avancement des sciences*. Lyon, 1906).

plus fort grossissement, on constate que les espaces portes et les éléments histologiques qu'ils contiennent n'ont subi aucune altération, ainsi que la capsule de Glisson, qui ne nous a paru aucunement épaissie. Les cellules glandulaires gardent leur volume et leurs contours polygonaux nets; les noyaux ont conservé leur forme et leur colorabilité. Mais on remarque cependant que du côté exposé, le protoplasma des cellules est plus liquide et moins riche en granulations; le reticulum cytoplasmique est plus lâche et plus apparent, il limite des mailles claires plus larges que du côté non exposé.

Expériences sur le foie jeune (¹). — Notre deuxième série d'expériences a eu lieu sur quatre lapins de la même portée, encore en évolution : ils ont vécu dans les mêmes conditions, et l'un d'eux a été gardé comme témoin.

Nous avons commencé à les irradier à un mois d'âge, et nous avons continué pendant deux mois et demi, en conservant pour chacun d'eux les mêmes données expérimentales, sauf pour ce qui est de la pénétration des radiations. Chaque animal a subi vingt séances d'exposition à 10 centimètres, d'une durée de dix minutes, une tous les trois jours environ; intensité moyenne au secondaire, 1 ^{mmA}. Pour l'un, nous avons employé des rayons très mous, n° 3 du radiochromomètre; pour un autre, des rayons moyens n° 6; et pour le dernier, des rayons très durs voisins du n° 12.

Les première et troisième expériences ont été à peu près négatives, ce qui s'explique assez bien; les rayons très mous ont été presque tous absorbés par la peau, de là l'intensité de la radiodermite constatée; les rayons très durs ont traversé l'animal sans provoquer de réaction notable.

Dans la deuxième expérience, où nous avions employé des rayons de pénétration moyenne, nous avons obtenu des résultats intéressants. A un faible grossissement, on remarque du côté exposé — et cela pour quelques groupes de cellules disséminés un peu partout, avec maximum à la surface du foie — un certain tassement des cellules glandulaires; dans certains lobules on ne peut reconstituer que très difficilement les travées. Il nous a paru tout de suite que la coupe des lobules était moins large du côté exposé que du côté non exposé : mesurée, après dessin à la chambre claire, cette surface a été trouvée moindre de un tiers du côté exposé.

A un plus fort grossissement, nous avons retrouvé les mêmes

(¹) G. Hudellet, Étude expérimentale de l'action des rayons X sur le foie (*C. R. de la Soc. de Biol.*, réunion de Bordeaux, 4 décembre 1906).

troubles cellulaires que sur le foie adulte, mais plus accentués : protoplasma plus vacuolaire, cellules contenant plus d'eau et moins de granulations. Dans les parties superficielles de la glande, le plus directement soumises aux rayons X, assez souvent on remarquait que les limites cellulaires étaient moins nettes, les bords des éléments comme effrités ; nous retrouverons cette lésion avec plus d'intensité sur le foie nouveau-né.

Les noyaux, que nous avions trouvés normaux sur le foie adulte, sont là moins colorés du côté exposé, les grains de chromatine moins nets.

Nous avons dessiné à la chambre claire des parties de lobule pour nous rendre compte de la dimension des éléments qui les constituent : comme pour la surface lobulaire, la largeur des travées cellulaires et des espaces intertrabéculaires était diminuée de un tiers.

Ainsi donc, le foie d'animaux encore en évolution s'est montré plus sensible aux rayons X que le foie adulte.

Expérience sur le foie de nouveau-né (1). — Vue la progression des lésions, en raison inverse de l'âge de l'animal, il était intéressant de voir comment se comporterait le foie d'un animal pris à une période de son développement aussi peu avancée que possible.

Pour cela, nous avons choisi une chat nouveau-né dont nous avons exposé le foie régulièrement tous les deux jours à partir du troisième jour de sa naissance. Le nombre des irradiations a été de neuf, d'une durée de dix minutes chacune, soit en tout une heure et demie, temps moindre que pour nos autres expériences. Le tube donnait les constantes suivantes : intensité au secondaire, 1 ^{mmA}; étincelle équivalente, 5 centimètres ; pénétration des rayons, 6 centimètres. L'animal a été sacrifié trois semaines après la dernière exposition, en même temps qu'un chat témoin de la même portée : nous n'avons pas pu ici n'irradier qu'une moitié du foie, vu la petitesse de l'organe.

Nous diviserons les lésions constatées en deux séries, lésions du parenchyme profond ; lésions de la zone superficielle la plus directement soumise aux rayons X, ces dernières étant très différentes.

Comme dans le foie témoin, on peut difficilement distinguer les lobules ; de loin en loin, quelques espaces portes, sans qu'on puisse caractériser les veines centrales, à un faible grossissement. Ce qui frappe de suite, c'est l'aspect sombre du tissu exposé, tandis que l'autre est clair, après les mêmes colorations. Les travées sont visibles, mais

(1) TRIDONDEAU et HUDELLET, Action des rayons X sur le foie du chat nouveau-né (*C. R. de la Soc. de Biol.*, réunion de Bordeaux, 8 janvier 1907).

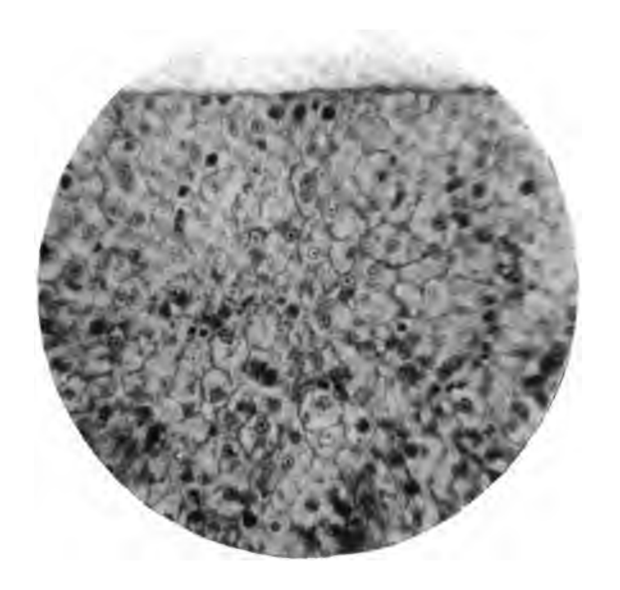


Fig. 4.

Foie normal
(chat à un mois).

(Stiasnie, obj. 1/12, oc. 1. Hématoxyline ferrique.)

Les cellules glandulaires sont globuleuses, tassées les unes contre les autres. Leur protoplasme est très vacuolaire.
Elles restent semblables à elles-mêmes jusqu'à la capsule de Glisson.

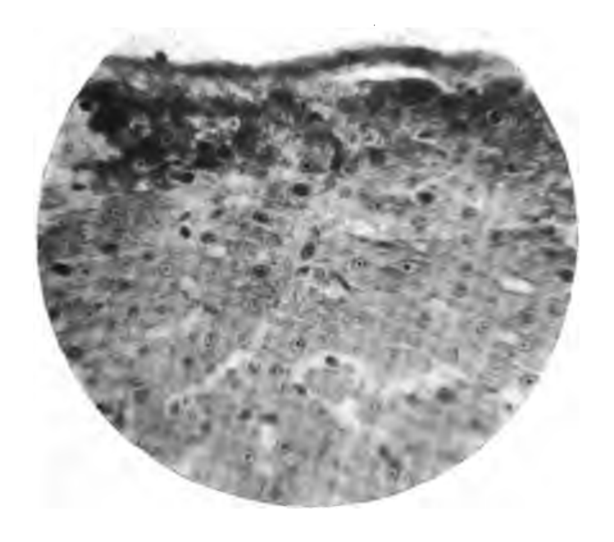


Fig. 5.

Foie exposé
(avec la couche superficielle moins intensément irradiée).

(Stiasnie, obj. 1/12, oc. 1. Hématoxyline ferrique.)

Les travées sont séparées les unes des autres. Les cellules sont polygonales, granuleuses. Elles deviennent de moins en moins nettes, à mesure que l'on se rapproche de la superficie, où elles ont pris l'hématoxyline avec grande intensité.

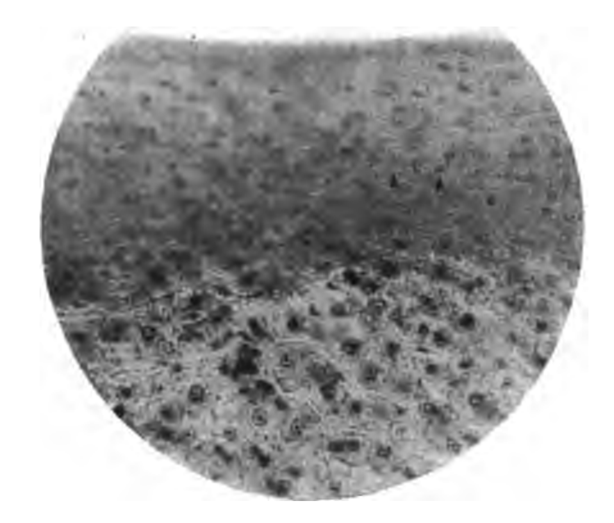


FIG. 6.

FOIE EXPOSÉ

(parenchyme et couche superficielle la plus dégénérée).

(Stiasnie, obj. 1/12, oc. 1. Thionine picriquée.)

On ne distingue plus dans la couche superficielle très dégénérée que des noyaux irréguliers essaimés dans une substance qui semble amorphe.

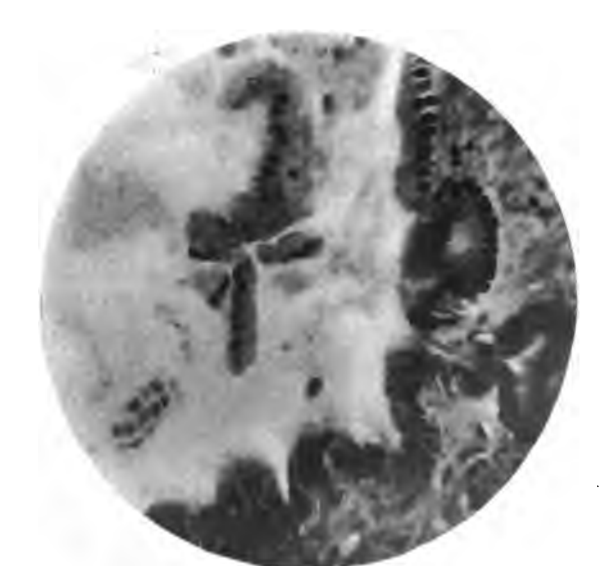


FIG. 7.

FOIE EXPOSÉ

(canal biliaire avec paroi épithéliale desquamée).

(Stiasnie, obj. 1/12, oc. 1. Hématoxyline ferrique.)

On voit nettement à l'intérieur d'un canal biliaire une partie de son revêtement épithélial ayant perdu tout contact avec la paroi.

comme disloquées; sur le foie témoin, au contraire, on ne voit pas d'espace entre les cellules; celles-ci sont globuleuses et tellement tassées les unes contre les autres qu'il semble qu'elles possèdent une membrane limitante nette; leur contenu, très clair, est creusé de cavités anguleuses communiquant les unes avec les autres; après coloration à la gomme iodée, on se rend compte que ce sont des flaques de glycogène *(fig. 4)*. Les cellules irradiées ont un aspect qui diffère du tout au tout; elles ont leur aspect polygonal ordinaire, et les travées, quand elles existent, sont séparées par des espaces clairs (capillaires). Leur protoplasma, au lieu d'être clair, est granuleux et homogène, et ces granulations sont si nombreuses que le réseau protoplasmique n'est pas visible *(fig. 5)*. Parsemées au milieu du parenchyme, on remarque quelques cellules claires, creusées de cavités arrondies, qui, après fixation spéciale (Flemming), ont été homologuées à des cellules ayant subi la dégénérescence graisseuse.

Les dimensions des cellules glandulaires sont constamment moins grandes pour le foie exposé, et, tandis que sur le foie témoin toutes les cellules étaient à peu près égales, on en remarque là de nombreuses dont les dimensions sont très réduites. Les noyaux, de même diamètre, nous ont montré une affinité moins grande pour les colorants nucléaires.

Les espaces portes sont assez comparables à ceux du foie non exposé; mais on constate cependant dans quelques canaux biliaires de la desquamation et de la dégénérescence de leur tunique interne *(fig. 7)*.

Mais les lésions du parenchyme superficiel, directement influencé par les rayons X, ont été beaucoup plus intenses. A mesure qu'on se rapproche de la surface, les granulations protoplasmiques des cellules glandulaires deviennent plus nombreuses, plus serrées les unes contre les autres; elles prennent plus électivement l'hématoxyline ferrique, ce qui donne à cette zone superficielle observée au faible grossissement un aspect noirâtre. En remontant du centre à la superficie, on voit que peu à peu les cellules se tassent, leurs bords s'effacent et disparaissent, et l'on n'arrive, à la fin, à ne pouvoir les délimiter qu'après des colorations spéciales; en effet, après coloration à la thionine picriquée *(fig. 6)*, chaque cellule est indiquée par un amas de très fines granulations bleu foncé, séparées par un liséré vert. Avec cette même coloration, on peut suivre très bien les transformations nucléaires : les noyaux deviennent plus petits, mais conservent leurs nucléoles; en se rapprochant de la surface, ils deviennent anguleux

et irréguliers, puis finissent par prendre si massivement les colorants qu'on ne distingue bientôt plus aucun détail.

Les espaces portes eux-mêmes finissent par disparaître, ils se rétrécissent de plus en plus à mesure que l'on se rapproche de la zone dégénérée; leurs bords deviennent festonnés, puis, tout à fait à la périphérie, on n'en trouve plus que des traces, véritables cicatrices conjonctives.

La microphoto représentée figure 6 donne une idée assez nette de l'étendue de la dégénérescence obtenue sous l'action des rayons X. Vue la disposition de l'organe, nous avons pu trouver une zone superficielle moins influencée *(fig. 5)*. On peut suivre ainsi sur nos microphotos les lésions que nous venons de décrire depuis le foie normal jusqu'au plus dégénéré.

Cette couche superficielle ne prenait pas les colorants de la même façon que le parenchyme profond, ce qui indique un état nécrotique assez avancé. Nous avons essayé d'homologuer cette dégénérescence avec celles déjà connues; nous en donnons les résultats :

Différences :

	DÉGÉNÉRESCENCE MUQUEUSE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Thionine	Color. violet rouge.	Violet bleu.
	DÉGÉNÉRESCENCE HYALINE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Picro-carmin . . / Van Gieson . . .	Rouge.	Jaune.
Hématéine. . . . / Hémalun-éosine .	Color. intense.	Color. pâle.
	DÉGÉNÉRESCENCE COLLOÏDE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Thionine	Verdâtre.	Violet bleu.
	DÉGÉNÉRESCENCE AMYLOÏDE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Violet de Paris . . / Thionine	Violet rouge.	Violet bleu.

Ressemblances :

	DÉGÉNÉRESCENCE MUQUEUSE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Hématéine. . . . / Hémalun-éosine. .	Violet pâle.	Violet pâle.

	DÉGÉNÉRESCENCE HYALINE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
	Aucune ressemblance.	—

	DÉGÉNÉRESCENCE COLLOÏDE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Picro-carmin. . .	Jaune orangé.	Jaune orangé.
Hématéine-éosine.	Violet pâle.	Violet pâle.

	DÉGÉNÉRESCENCE AMYLOÏDE	DÉGÉNÉRESCENCE RÖNTGENIENNE
Gomme iodée . .	Color. rouge acajou.	Color. brune plus foncée que le reste du parenchyme.

En résumé, pour le foie de nouveau-né, nous avons trouvé des altérations importantes, allant dans certains points jusqu'à de la dégénérescence cellulaire, laquelle est très spéciale.

III. Recherches histo-chimiques.

Nous avons fait quelques recherches, se rapportant à la physiologie du foie, par des méthodes histo-chimiques courantes. Elles ont porté sur les fonctions glycogénique et adipopexique de la glande.

Glycogène. — Nous avons employé pour la recherche du glycogène la méthode de coloration à la gomme iodée après fixation à l'alcool absolu.

Pour les animaux adultes et jeunes, sur lesquels nous avions expérimenté pour nos recherches histologiques, nous n'avons trouvé aucune différence entre les côtés exposés et non exposés : le glycogène se trouvait en quantité très comparable dans les deux parties du foie. Ce qui démontre que, pour ces animaux, quinze jours après une série d'irradiations, la quantité de glycogène n'est pas sensiblement influencée.

Il n'en est plus de même pour l'animal nouveau-né. Nous avons vu combien son foie avait subi intensément l'action des rayons de Röntgen, au point de vue histologique. Il en est de même au point de vue fonctionnel, pour ce qui est du glycogène. Tandis que les cellules hépatiques de l'animal témoin sont gorgées de cet élément, chez le jeune chat exposé on ne voit que quelques rares cellules colorées en brun acajou.

Mais, si nous n'avons rien trouvé d'anormal dans le foie adulte

quinze jours après une série d'irradiations, la röntgenisation a pourtant une action immédiate sur la glycogénèse, comme l'ont d'ailleurs montré *in vitro* Lépine et Boulud (¹). Nous avons pris un lapin adulte auquel nous avons fait ingérer 10 grammes de saccharose après un jeûne de quatre jours. De suite après nous avons fait subir à la moitié de son foie une séance d'irradiation intense d'une demi-heure. L'animal a été sacrifié deux heures après. L'examen nous a montré que du côté non exposé tout le lobule était brun, ce qui est normal, tandis que du côté irradié le glycogène n'existait qu'à la périphérie du lobule. Nous avons repris cette expérience, mais en tuant l'animal seulement quatre heures après l'ingestion de saccharose : nous n'avons plus retrouvé de différence de coloration entre les deux parties du foie.

Ces faits semblent bien démontrer que la röntgenisation a retardé la transformation du sucre en glycogène, mais sans supprimer la fonction glycogénique.

Graisses. — Les graisses recherchées après fixation au Flemming ont été peu influencées.

Chez l'adulte et le jeune, ont voit que les granulations noires sont un peu moins nombreuses du côté exposé, et qu'elles se trouvent là de préférence à la périphérie de la cellule, tandis qu'elles y sont à peu près uniformément répandues du côté non exposé.

Chez le nouveau-né témoin, nous n'avons trouvé que très peu de granulations noires; chez l'exposé, au contraire, elles étaient en plus grand nombre. Quelques cellules étaient mêmes complètement remplies de grosses granulations confluentes, elles avaient subi la dégénérescence graisseuse.

IV. Constatations sur le poids de l'organe et sur celui des animaux en expérience.

L'action des rayons X s'est très nettement fait sentir sur le poids du foie. Ainsi, nous avons calculé quel était le poids de l'organe chez les jeunes et les adultes, rapporté au poids total des animaux, et nous avons obtenu les chiffres suivants : pour les témoins, 462 milligrammes par kilogramme d'animal; pour les lapins exposés, 348, soit 114 milligrammes en moins, c'est-à-dire environ une différence de un quart en moins pour les lapins exposés; chiffre assez important si l'on se souvient que la röntgenisation n'a porté que sur la moitié du foie.

(¹) Lépine et Boulud, Action des rayons X sur les tissus animaux (*C. R. de l'Académie des Sciences*, 11 janv. 1904).

Pour le foie nouveau-né cette différence était aussi sensible : ainsi le foie du chat témoin pesait 19 gr. 15, tandis que celui du chat exposé ne pesait que 12 gr. 5.

Cette diminution de poids du foie, organe directement influencé, se comprend assez bien. Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est les

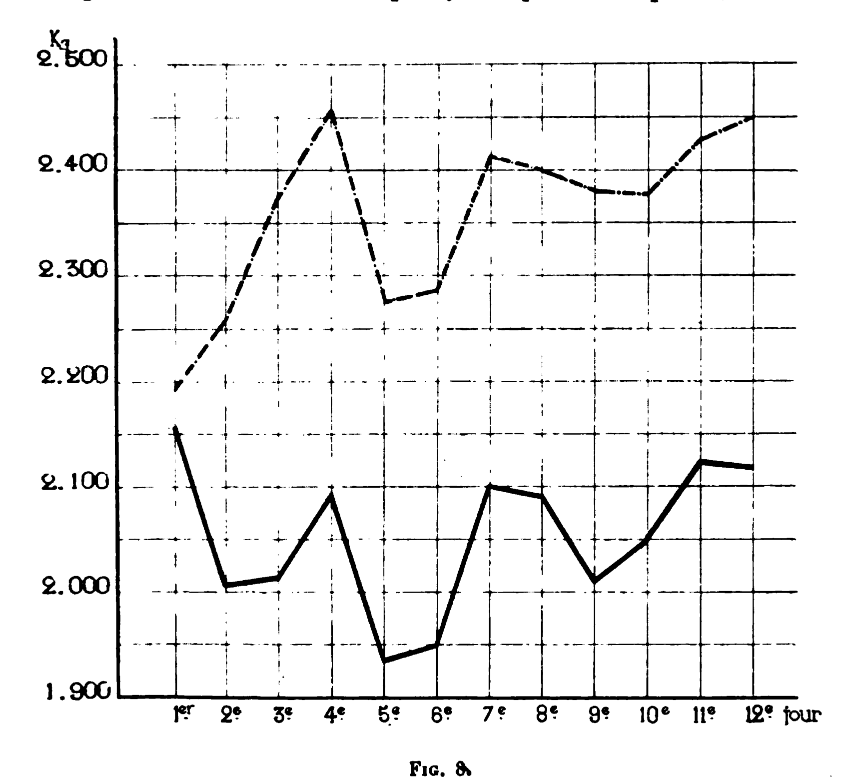


Fig. 8.

Courbes des poids journaliers des lapins en expérience.

—·—·—·— Témoins.

———— Exposés.

constatations que nous avons faites sur le retentissement sur la nutrition générale de nos animaux en expérience, par le fait de la röntgenisation du foie seul. Nous donnons *(fig. 8)* la courbe des poids moyens journaliers des animaux adultes de nos premières recherches : tandis que le poids des témoins s'élevait régulièrement, celui des animaux exposés subissait une brusque diminution, qui est allée jusqu'au dixième du poids total; mais cette diminution ne s'est pas accrue après le troisième jour de l'expérience, et le poids des animaux exposés a

suivi les mêmes fluctuations que celui des témoins, la différence entre eux se maintenant cependant jusqu'à la fin, et sans que les lapins exposés ne récupèrent jamais le poids qu'ils avaient au début des expériences.

Ce retentissement sur la nutrition est encors plus accusé chez le nouveau-né. Nous donnons la photographie *(fig. 9)* des deux chats de



Fig. 9.
Chats de la même portée : exposé (gris) et non exposé (gris-blanc).

la même portée dont un a été exposé, comme nous l'avons dit plus haut. On peut se rendre compte combien le chat gris (exposé) est malingre et chétif par rapport à son frère; ils ont pourtant vécu dans des conditions identiques, et on ne peut invoquer comme cause de ce retard dans la croissance de ce jeune chat, les « manipulations » que nous lui avons fait subir : son frère a été lui aussi exposé autant de fois aux rayons X pour d'autres recherches (sur l'œil).

V. Conclusions.

Nous avons donc vu dans toute cette série de recherches les lésions obtenues dans le foie par l'action des rayons X augmenter d'intensité à mesure que nous expérimentions sur des animaux plus jeunes.

Ces faits viennent à l'appui — après beaucoup d'autres — de ceux que MM. Bergonié et Tribondeau ont si bien interprétés tout dernièrement à l'Académie des sciences (1), et qui leur ont permis d'établir la loi suivante : « Les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules que l'activité reproductrice des cellules est plus grande, que leur devenir karyokinétique est plus long, que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées. » Dans nos expériences nous avons pris la cellule hépatique à diverses périodes de son évolution et nous avons obtenu les résultats suivants, parfaitement en accord avec cette loi :

1° *Pour le foie adulte (cellule définitive) seulement quelques troubles de nutrition intra-cellulaire;*

2° *Pour le foie jeune (cellule encore en développement), un certain degré d'atrophie, sans nécrose.*

3° *Pour le foie nouveau-né (cellule en voie de croissance active) des lésions allant jusqu'à la dégénérescence des parties le plus directement irradiées.*

(1). Bergonié et Tribondeau. — Interprétation de quelques résultats de la radiothérapie, et essai de fixation d'une technique rationnelle (*Acad. des Sciences*, séance du 10 décembre 1906).

INFLUENCE DU NOMBRE DE DÉCHARGES ÉLECTRIQUES

SUR LA QUANTITÉ DE RAYONS X

ÉMISE PAR UNE AMPOULE RADIOGÈNE

Par le Dr H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Il est utile en radiothérapie, et d'une manière générale en radiologie, de connaître le nombre de décharges qui traversent une ampoule radiogène donnée : le nombre d'excitations d'une ampoule par unité de temps devant faire varier nécessairement la quantité de rayons X émise par l'ampoule, par conséquent aussi le temps d'exposition, ou de pose, suivant que l'on s'occupe de radiothérapie ou de radiographie.

Nous nous sommes demandé s'il serait possible de constater cette influence du nombre d'interruptions du courant sur la quantité de rayons X émise par l'ampoule, en prenant comme moyen de mesure le temps nécessaire dans chaque régime pour obtenir le virage du platino-cyanure de baryum à une teinte donnée de notre chromoradiomètre (1).

Nous avons pu mener à bien ce travail grâce à un instrument fabriqué par M. Maury et appelé, à cause de sa fonction, *ruptures-mètre;* cet instrument est en effet destiné à compter le nombre de ruptures du courant primaire de la bobine employée et par suite le nombre de courants induits de rupture qui excitent l'ampoule.

Le ruptures-mètre s'adapte très facilement sur l'interrupteur Maury, nouveau modèle : il se compose, en somme, d'un compteur de tours muni d'une graduation telle que l'on a par une simple lecture le nombre de ruptures du courant primaire produites par l'interrupteur *placé en dessous.*

(1) Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 juin 1906.

Cet appareil est muni de deux cadrans, l'un gradué de 500 en 500 dont la lecture se fait en L (*fig. 1*), de 0 à 1 500, l'autre de 25 en 25, dont la lecture est faite en face de l'index I, de 0 à 500.

La lecture combinée des deux cadrans donne, à 25 près, le nombre de ruptures effectuées dans un temps déterminé.

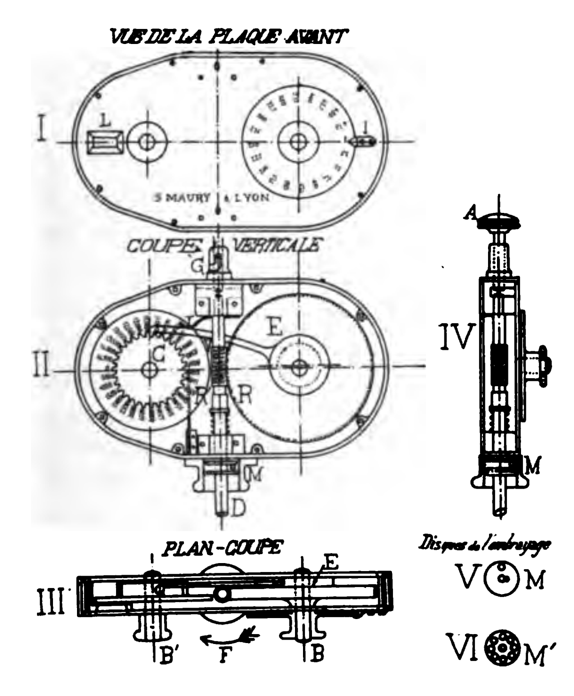


Fig. 1.

Détail de la construction du ruptures-mètre (échelle au cinquième).

I. — L, orifice rectangulaire pour la lecture de la roue R' (II) de 500 jusqu'à 1500; — I, Index servant à la lecture de 25 en 25.

II. — R, roue sans fin commandant un excentrique E; — R' roue graduée à rochet; — C, crochet du levier actionné par l'excentrique et destiné à actionner, à chaque tour de la roue R, un cran du rochet de la roue R'.

III. — B, bouton moleté permettant de remettre au zéro la roue R; — B' bouton pour ramener au zéro la roue R'; — F flèche indiquant le sens de la rotation de l'axe D.

IV. — A, bouton d'embrayage; — M, mécanisme de l'embrayage.

V. — M, disque à goujon périphérique destiné à se loger dans un des trous de M'.

VI. — M', disque à trous calé à l'extrémité de l'axe du moteur-interrupteur.

La remise à zéro des deux aiguilles se fait au moyen de deux boutons moletés B B', III. Enfin une disposition spéciale permet, en

appuyant sur un bouton A placé à la partie supérieure, d'embrayer les roues dentées sur le mouvement du moteur ou de les débrayer à volonté.

En possession d'un appareil aussi commode, nous avons pu



FIG. 2.
Ruptures-mètre en place sur l'interrupteur Maury, nouveau modèle.

résoudre la question précédemment indiquée et qu'on peut poser de la façon suivante : 1° Comment varie la quantité de rayons X émise par une ampoule donnée avec le nombre d'excitations de l'ampoule, par unité de temps; 2° Pour obtenir l'émission d'une quantité déterminée de rayons X, le nombre total d'excitations de l'ampoule change-t-il?

I. — Pour répondre à la première partie de la question, nous avons employé des pastilles de platino-cyanure de baryum et nous avons placé

chacune d'elles à une distance invariable, 16 centimètres, de l'anticathode de l'ampoule employée. Puis nous avons excité l'ampoule avec un courant de 4, 5 ampères, en ayant soin de maintenir constant le degré de vide de l'ampoule. A l'aide du *ruptures-mètre Maury*, il nous était facile de connaître le nombre d'interruptions du courant primaire; une simple lecture suffisait pour cela.

De temps en temps on arrêtait le courant pour apprécier le virage du platino-cyanure, qui devait être amené à la teinte 1 de notre chromoradiomètre.

Le temps mis pour obtenir cette teinte était soigneusement relevé : nous avons fait trois séries d'expériences en employant des vitesses différentes de l'interrupteur.

Voici les nombres obtenus avec chacune des vitesses utilisées :

	Nombre de ruptures par minute	Temps mis pour avoir la teinte
1°	1 938	19 minutes.
2°	2 745	13 minutes 30 secondes.
3°	3 544	10 minutes 30 secondes.

Ce premier tableau montre qu'à mesure que la vitesse de rotation de l'interrupteur augmente, la durée d'exposition du platino-cyanure pour virer à la teinte 1 va en diminuant régulièrement.

Si on calcule les rapports inverses des nombres de ruptures entre eux et les rapports directs des temps employés pour l'émission par l'ampoule de la même quantité de rayons X, on trouve :

	Rapport des nombres de ruptures	Rapport des temps
1°	1	1
2°	1,43	1,4
3°	1,9	1,8

Étant donnée la nature des expériences chromoradiométriques, on voit que ces valeurs sont suffisamment voisines les unes des autres pour que l'on puisse formuler la proposition suivante : *Le temps d'exposition du platino-cyanure, pour virer à une teinte donnée, est inversement proportionnel au nombre d'excitations par minute de l'ampoule.*

II. — La solution de la deuxième partie de la question que nous avons formulée plus haut découle des mesures précédentes.

Connaissant en effet le nombre par minute de ruptures du courant primaire, d'une part, et le temps mis pour obtenir le virage du platino-

cyanure à une teinte donnée, d'autre part, il est aisé de calculer le nombre total de décharges ayant traversé l'ampoule radiogène pendant l'émission de la quantité de rayons X correspondant à la teinte employée.

Voici les nombres pour chaque série d'expériences :

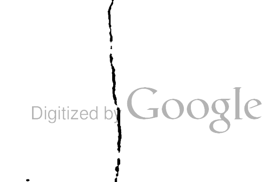
	Durée de l'émission	Nombre total des décharges
	—	—
1°	19 minutes.	36 825
2°	13 minutes 30 secondes	37 057
3°	10 minutes 30 secondes	37 760

Comme on le voit, les nombres de décharges ayant traversé l'ampoule pour lui faire émettre chaque fois la même quantité de rayons, de qualité constante, sont très sensiblement les mêmes, quelle que soit la vitesse de rotation de l'interrupteur. Ce résultat n'a d'ailleurs rien d'étonnant, on aurait presque pu le prévoir, car l'effet des rayons X sur le platino-cyanure de baryum est dû à l'addition des quantités émises pendant chaque décharge qui traverse l'ampoule ; que les décharges se succèdent lentement ou rapidement, la quantité de rayons émise devra être la même, toutes choses égales d'ailleurs, pour un nombre constant d'excitations.

C'est ce que l'expérience indique très nettement. Les conclusions pratiques qui se dégagent de ces chiffres sont les suivantes : 1° On abrégera la durée d'un traitement radiothérapique, ou le temps de pose pour une épreuve radiographique, en augmentant le nombre des décharges qui traversent l'ampoule radiogène dans l'unité de temps. 2° Dans la notation des différentes constantes d'un dispositif donné de radiothérapie ou de radiographie, *il est nécessaire de connaître*, en plus de l'intensité du courant primaire, de la qualité des rayons X employés, etc., *le nombre de décharges* dont l'ampoule est le siège.

C'est l'absence de cette donnée qui permet d'expliquer les écarts constatés par les différents radiographes, dans les temps employés avec une même ampoule excitée de la même manière, soit pour faire la radiographie d'un bassin par exemple, soit pour obtenir l'émission d'une quantité donnée de rayons X, et par conséquent le virage du platino-cyanure à une des cinq teintes de notre chromoradiomètre.

Il est donc à souhaiter que les interrupteurs employés en radiologie soient munis d'un appareil qui, comme le ruptures-mètre Maury, permette de connaître à tout instant le régime de fonctionnement de l'ampoule, c'est-à-dire le nombre de décharges par unité de temps.



PIGMENTATION DES CHEVEUX ET DE LA BARBE

PAR LES RAYONS X

PAR MM.

A. IMBERT, Professeur de physique biologique

H. MARQUÈS, Chef de laboratoire des cliniques

à la Faculté de médecine de Montpellier.

L'un de nous, qui depuis le mois de janvier 1896 n'a cessé de s'occuper journellement des applications médicales des rayons X, avait constaté que ses cheveux et sa barbe, déjà presque complètement blancs, se pigmentaient progressivement au point d'acquérir une teinte plus foncée que la teinte primitive. Cette pigmentation était, d'ailleurs, assez intense et assez générale pour frapper spontanément les personnes de l'entourage, et la cause ne paraissait pouvoir en être cherchée que dans une action due aux rayons X; mais ce n'était là qu'une hypothèse que nous n'avons pas cru émettre jusqu'au jour où le fait suivant nous en a fourni une confirmation qui nous paraît absolument rigoureuse.

Ce fait est relatif à un homme de cinquante-cinq ans que nous avons soumis au traitement radiothérapique pour lupus de la joue gauche. Pour des raisons particulières, il ne fut fait usage durant les premiers mois d'aucun écran limitateur de la surface à irradier, si bien que les cheveux tombèrent sur une étendue de plusieurs centimètres tout autour de l'oreille; quant aux poils de la moustache, plus éloignés de l'ampoule à rayons X, aucune chute appréciable ne fut observée. Or, les cheveux tombés ont depuis longtemps repoussé, et tous sont presque entièrement et complètement noirs dans les régions les plus voisines de l'oreille. La pigmentation nouvelle va en s'atténuant pour les cheveux situés plus loin, et la moitié gauche de la moustache est aussi nettement moins blanche que la moitié droite située plus loin du focus de l'ampoule à rayons X.

Ces différences de pigmentation sont assez intenses pour pouvoir être accusées par la photographie.

Depuis que cette pigmentation nouvelle s'est produite, les cheveux ont été taillés à diverses reprises; ils ne sont plus depuis de long mois soumis à l'action des rayons X, mais ils repoussent toujours avec la même teinte foncée; il s'agit donc d'un effet durable, et, croyons-nous, différent de la pigmentation bien connue de la peau sous l'influence du traitement radiothérapique.

D'autres faits nous autorisent à ajouter que la teinte claire des cheveux blonds se fonce sous l'action des rayons X.

Quant au mécanisme suivant lequel se produisent les faits que nous venons de relater, action directe sur les chromophages ou autre, nous ne pouvons actuellement rien dire de précis.

SUR

UN NOUVEAU DISPOSITIF DE DOSAGE DES RAYONS X [1]

Par le Dr Jules CURCHOD,
Médecin radiologiste à Genève.

L'auteur de ces lignes s'est souvent demandé s'il ne serait pas possible de supprimer l'emploi des unités Holzknecht, qui ne se sont que trop souvent montrées incapables de protéger autant le médecin que le malade contre les accidents résultant d'une exposition trop prolongée aux rayons de Röntgen. Il n'est que trop certain, les faits sont là pour le prouver, que la grande majorité des radiologistes ont fait preuve d'un enthousiasme que nous n'hésiterons pas à qualifier d'irréfléchi, mais qui, vu le besoin urgent de moyens de mesure, n'était que trop compréhensible. A cet emballement a fait suite une critique acerbe, et nombreux sont ceux qui brûlent actuellement ce qu'ils avaient autrefois adoré. Mais ce n'est pas tout de critiquer, il faut s'efforcer de trouver quelque chose de mieux, et c'est la raison pour laquelle nous nous permettons de soumettre à nos confrères spécialistes en la matière un petit dispositif dont l'idée première est due à l'ingénieur Klingelfuss, bien connu par ses travaux sur les bobines d'induction.

Ce procédé consiste dans l'introduction d'un *voltamètre* dans le circuit secondaire, nous faisons ainsi appel à l'électrolyse de l'eau par le courant induit, ce qui réussit parfaitement, ainsi que nous avons pu nous en convaincre depuis tantôt une année. L'instrument dont nous nous servons ressemble beaucoup à une pipette à réservoir d'une contenance d'environ 15 centimètres cubes. La partie supé-

[1] Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

rieure du réservoir est munie d'un robinet en verre sur lequel est fixé un petit entonnoir par lequel on verse de l'eau acidulée par quelques gouttes d'acide sulfurique. Le tube en verre qui fait suite au réservoir est recourbé en U de telle façon que l'extrémité d'une des branches dépasse l'entonnoir d'environ 10 centimètres cubes. Une fois le réservoir et le tube en U remplis d'eau, on ferme le robinet, l'eau se trouve donc dans la branche qui donne à l'extérieur à un certain niveau que nous appellerons zéro.

Nous avons préalablement pratiqué sur les côtés du réservoir deux ouvertures par lesquelles nous introduisons deux fils en platine pour l'arrivée et le départ du courant; ces ouvertures sont ensuite soudées convenablement au verre plombeux. Une fois l'appareil intercalé dans le secondaire, à n'importe quel point du circuit, on met la bobine en marche et tout aussitôt on aperçoit le dégagement des gaz aux électrodes, l'oxygène au pôle positif et l'hydrogène au pôle négatif en quantité double. Ces gaz ne pouvant s'échapper du côté du robinet fermé refoulent l'eau dans la branche communiquant librement avec l'extérieur, et l'on voit alors s'élever l'eau au-dessus du zéro avec une vitesse plus ou moins grande, suivant l'intensité du courant induit et partant suivant la quantité de gaz dégagé. Aux fins d'utiliser ce phénomène comme moyen de mesure de rayons X, nous procédons comme suit :

Prenant une pastille Sabouraud, nous la plaçons à la distance réglementaire de 15 centimètres de l'anticathode en ne faisant passer qu'un faible courant pour éviter les effets thermiques sur la pastille, et nous faisons marcher l'ampoule jusqu'à ce que la pastille ait atteint la coloration B du radiomètre X Sabouraud-Noiré. Pendant ce temps, l'eau a atteint un certain niveau que nous mesurons sur une échelle fixée sur le tube en verre sur laquelle nous avons marqué le point zéro au début de l'opération. Nous avons divisé cette différence de niveau en millimètres et nous avons trouvé que pour le tube dont nous nous servions, qui marquait 6,5 Benoist, l'eau était montée à 130 millimètres de hauteur. Pour un tube donné, fournissant des rayons d'une certaine qualité, bien entendu, nous savons que le maximum de la dose de rayons X applicable, sans faire courir de risques au malade, correspond à 130 millimètres, rien n'est donc plus aisé de fractionner la dose avec une exactitude qu'aucun dispositif ne pouvait atteindre jusqu'à ce jour. Il n'y a plus à s'inquiéter du temps, il n'y a plus qu'à suivre des yeux l'ascension du liquide et à s'arrêter quand on le juge bon. Nous savons bien que notre méthode n'est pas

encore arrivée à supprimer l'appréciation souvent si difficile et arbitraire de teintes qui, en somme, nous offrent fort peu de garanties; mais, enfin, il nous semble qu'il y a là une voie nouvelle dans laquelle nous ferions peut-être bien de nous engager; la multiplicité des expériences et des récherches ne pourra qu'exercer une heureuse influence sur un problème aussi important que le dosage exact des rayons X en thérapeutique.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

G. MIONI. — **Influence de la durée et de l'intensité de l'excitation électrique sur la production des convulsions toniques et cloniques.**

Dans un travail sur le siège des convulsions toniques et cloniques, M. Samaja, s'étant servi de la méthode de M. Battelli, a obtenu des crises épileptiformes qui, chez le chien, lorsque les électrodes sont placées dans la bouche et sur la nuque sont toujours composées d'une phase tonique suivie d'une phase clonique; tandis que, lorsque les électrodes sont placées dans la bouche et sur les pattes postérieures, la phase tonique est seule manifeste.

Ayant eu l'occasion de répéter maintes fois ces expériences, nous avons pu aisément constater que les résultats varient considérablement, non seulement lorsqu'on déplace les électrodes, mais aussi lorsque, les électrodes étant fixées toujours au même endroit, nous varions, soit l'intensité, soit la durée de l'excitation électrique.

Des recherches de cette nature sont beaucoup plus évidentes sur les chiens, chez lesquels une séparation nette entre les centres cloniques (corticaux) et les centres toniques (médullaires) permet une meilleure distinction et une appréciation plus sûre des phénomènes convulsifs déterminés par l'excitation électrique.

En effet, cette excitation (les électrodes étant placées, l'une dans la bouche, l'autre sur la nuque de l'animal), après avoir traversé le cerveau, s'irradie le long du névraxe proportionnellement à l'intensité du courant employé.

Chez les cobayes et les lapins, étant donné le peu de distance entre les centres cloniques (bulbaires chez les premiers, basilaires chez les seconds) et les centres toniques (médullaires), il arrive que l'excitation qui frappe les premiers centres excite de même presque toujours aussi les autres; de façon qu'il en résulte une superposition des phénomènes convulsifs qui rend moins claire leur interprétation.

M. Samaja, dans ses expériences chez les *cobayes*, faisant passer pendant une seconde un courant de 22 volts, les électrodes étant placées bouche-nuque, a obtenu une crise caractérisée par une phase tonique d'une durée moyenne de dix secondes, suivie d'une phase clonique d'une durée moyenne de cinq secondes; cela dans les membres antérieurs; les membres postérieurs ne présentent que des convulsions cloniques pendant quatorze ou quinze secondes environ.

Or, nous nous sommes demandé pourquoi les membres postérieurs de ces cobayes électrisés ne présentent pas la phase convulsive tonique, si évidente dans les membres antérieurs.

Dans une série d'expériences entreprises pour étudier ce détail, nous avons pu déterminer les modifications que les variations d'intensité et de durée de l'excitation électrique apportent à la crise épileptiforme expérimentale; ces recherches nous ont amené à nous demander si l'on peut modifier cette crise, de façon à ce que nous obtenions isolément une fois des convulsions toniques, une autre fois des convulsions cloniques.

Nous avons fait nos expériences sur des cobayes, des lapins et des chiens.

Comme excitant, nous avons employé le courant de la ville de Genève (quarante-cinq périodes à la seconde), appliqué indirectement sur le système nerveux, selon la méthode préconisée par M. Battelli.

On a varié le voltage au moyen d'un rhéocorde, et la durée de l'excitation au moyen d'un appareil qui nous permettait de faire passer le courant pendant des fractions de seconde parfaitement connues.

Nous donnerons ici seulement les résultats de nos expériences.

Des excitations faibles ou de courte durée, les électrodes étant placées sur les pariétaux (chien), ou l'une à la bouche, l'autre au milieu de la tête (cobayes, lapins), provoquent une crise exclusivement clonique.

En augmentant soit l'intensité, soit la durée de l'excitation, nous voyons apparaître des convulsions toniques, qui s'augmentent aux dépens des cloniques.

Celles-ci finissent par disparaître complètement par des excitations très intenses et très longues.

Chez le cobaye, on peut aisément étudier ce phénomène, car une excitation faible ou courte provoque une crise exclusivement clonique dans les quatre membres; une excitation plus intense ou plus longue provoque une crise tonico-clonique aux membres antérieurs, seulement clonique aux postérieurs; une excitation encore plus intense et plus longue donne une crise tonique aux membres antérieurs et tonico-clonique aux postérieurs.

Enfin, par des excitations très intenses ou très longues, on a seulement du tonisme.

Ces faits sont dus à l'irradiation du courant excitateur, irradiation qui se fait proportionnellement à la durée et à l'intensité de l'excitation. Ainsi les premiers atteints sont toujours les centres

cloniques, corticaux, bulbaires ou basilaires; ensuite les centres toniques médullaires.

Lorsque ces derniers sont atteints, ils réagissent, provoquant un tonisme qui se superpose au clonisme, en partie, ou complètement. Dans ce cas, on n'observe aucune convulsion clonique.

Lorsque les électrodes sont placées l'une à la bouche, l'autre dans l'anus, l'excitation n'est suivie que d'une crise tonique.

Cela ne reconnaît pas, selon nous, pour première et principale cause, le fait de l'anémie des centres corticaux, consécutive à la paralysie du cœur, fait du reste indiscutable, lorsque cette anémie se prolonge quelques instants, comme l'ont prouvé MM. Prevost et Mioni, mais de ce que les centres toniques, atteints directement, répondent par une crise qui se superpose à la crise clonique pendant sa durée. — (Travail du laboratoire de physiologie de l'Université de Genève; *G. R. de la Soc. de biol.*, 23 fév. 1906.)

LAD. HASKOVEC. — **Note sur la résistance galvanique de la tête.**

D'après l'auteur, la résistance galvanique de la tête n'est pas en relation directe avec le degré de la pression sanguine dans l'artère radiale. Il existe cependant un certain rapport entre cette résistance et l'hyperémie cérébrale. La galvanisation quotidienne de la tête chez les neurasthéniques produit au bout de quelques semaines une augmentation de la résistance galvanique de la tête. Cette augmentation correspond généralement à l'amélioration de divers symptômes cérébraux de la neurasthénie. — (*Rev. neurol. tchèque*, 1905, t. II, n° 12 (en tchèque.) M. M.

GOTCH. — **L'excitation rétinienne et le spinthariscope (The spinthariscope and retinal stimulation).**

Gotch a trouvé que l'emploi du spinthariscope peut rendre de réels services dans l'étude de l'excitabilité rétinienne. La fatigue immédiate de la macula lorsqu'elle est exposée alternativement et pour un temps très court à la lumière et à l'obscurité; l'hyperexcitabilité de la portion périphérique de la rétine, lorsque la lumière est dirigée obliquement; enfin la fatigue rétinienne, peuvent être décelées par cet instrument dont l'usage est très facile. — (*Proc. Physiol. Society*, juillet 1905; *in Rev. génér. d'ophtal.*, 21 janvier 1906.)

L. FREDERICQ. — **Complexité de l'innervation centrifuge des muscles.**

La plupart des spécialistes sont à présent d'accord pour distinguer au moins deux catégories de fibres nerveuses pour l'innervation centrifuge des muscles. Bottazzi, Fano, Joteyko admettent

que l'une de ces catégories de fibres nerveuses se termine aux fibrilles contractiles et préside à la secousse ou contraction brève du muscle; la seconde catégorie de fibres nerveuses centrifuges aboutirait au sarcoplasme, ou substance demi-liquide qui entoure les fibrilles contractiles à l'intérieur de l'élément musculaire, et donnerait lieu par son excitation à une forme plus allongée de contraction ou de contracture.

D'autres auteurs comprennent différemment cette dualité de l'innervation centrifuge des muscles. Mangold admet que, des deux fibres nerveuses que chaque élément moteur reçoit, au moins chez les animaux articulés, l'une est *motrice* proprement dite et l'autre *arrestatrice*, provoquant par son excitation le relâchement du muscle.

Von Trzecieski admet, comme Bottazzi, des nerfs présidant aux contractions cloniques des muscles, conduisant à des contractions énergiques brusques suivies d'un relâchement immédiat; ce sont les nerfs moteurs ordinaires, qui sortent de la moelle par les racines antérieures. Les muscles recevraient, en outre, des nerfs d'innervation tonique, qui quitteraient la moelle par les racines postérieures et seraient les agents du *tonus* musculaire; ils fixeraient l'état de contraction des muscles et empêcheraient leur relâchement trop brusque. Les deux innervations seraient mises en jeu dans tous les mouvements que nous exécutons.

On sait depuis longtemps que la section des racines postérieures abolit le tonus musculaire; mais on admettait que c'était la conséquence de la suppression d'innervations centripètes, devant agir par voie réflexe sur les muscles. D'après von Trzecieski, il s'agit simplement d'une interruption directe des voies de l'innervation tonique musculaire, qui suit les racines postérieures en sens centrifuge.

Nous nous trouverions devant un nouvel exemple d'exception à la loi de Bell-Magendie, en vertu de laquelle les racines antérieures contiendraient toutes les fibres centripètes. — (*Rev. gén. des sciences*, 30 juillet 1906, p. 657.)

ÉLECTRODIAGNOSTIC

M. MUHSAM. — Paralysies consécutives à des fractures de bras.

L'auteur communique les observations de 6 cas de paralysies consécutives à des fractures du bras ou luxations de l'épaule, savoir : 4 paralysies radiales et 2 paralysies intéressant à la fois le cubital et le médian.

Le cas I concerne une paralysie radiale consécutive à une luxation de l'épaule, vraisemblablement par contusion directe du nerf.

On constatait au niveau du bord externe du muscle biceps, à côté d'une petite cicatrice laissée par le traumatisme, un épaississement du nerf radial. Celui-ci, mis à nu, était le siège d'une hypertrophie fibreuse et adhérait intimément au périoste. Résection, suture nerveuse, guérison rapide. Retour de la motilité au bout d'un an, avec récupération progressive de la fonction.

Le cas II a trait à une fracture directe du bras par passage d'une roue de voiture sur le membre. Traitement par l'extension. Au bout de trois jours, on constate une paralysie radiale progressive. Opération le vingtième jour : le nerf se trouve englobé dans des masses fibreuses dont on le dégage par dissection et dont on le sépare ensuite par un matelas de fibres musculaires. Retour complet de la fonction après quelques mois.

Dans le cas III, il existait une fracture des deux bras, celle de gauche compliquée de paralysie radiale. Opération trois semaines après le traumatisme; le nerf radial était complètement déchiré. Suture métallique de l'humérus après ablation d'esquille, puis suture du nerf. Drainage de la plaie; cicatrisation secondaire après élimination spontanée de plusieurs nouvelles esquilles. Actuellement, cinq mois après l'opération, la paralysie est toujours stationnaire.

Dans le cas IV, il s'agissait d'une fracture directe de l'humérus et des deux os de l'avant-bras, compliquée d'écrasement des parties molles; la paralysie radiale n'apparut que plusieurs semaines après le traumatisme et devint progressivement totale. Guérison complète par l'électricité.

Le cas V concerne une fracture sus-condylienne chez un enfant de neuf ans, fracture qui avait été traitée par l'application d'un appareil plâtré en position d'extension. Lorsqu'on procéda à l'enlèvement de cet appareil, on constata l'existence d'un cubitus valgus causé par le déplacement du fragment inférieur, en même temps qu'une paralysie des nerfs cubital et médian. Comme, malgré tous les traitements d'usage, cette paralysie ne s'améliorait pas, on se décida, au bout de trois mois, à intervenir opératoirement. Les deux nerfs furent mis à nu au niveau du foyer de fracture; on les trouva fortement disloqués et comprimés par un cal exubérant. Ce cal fut réséqué, l'os suturé, et la guérison opératoire survint rapidement; mais, ainsi qu'on a pu s'en convaincre récemment, le malade n'en a retiré qu'un faible bénéfice au point de vue de la restauration des fonctions nerveuses.

Le cas VI a également trait à une fracture sus-condylienne de l'humérus chez un enfant de huit ans. A la suite du traumatisme, on avait pu constater l'absence du pouls radial et l'existence d'une forte tuméfaction au niveau du coude; trois semaines plus tard, au moment de supprimer l'appareil, on constata une paralysie du cubital et du médian qu'on interpréta comme la conséquence d'une compression de ces nerfs par le cal ou par les fragments osseux. L'opération consiste à libérer le nerf cubital des adhérences cica-

tricielles qui l'engainaient et à réséquer une saillie du fragment supérieur de l'humérus qui comprimait et avait notablement aminci le nerf médian. En même temps, on put constater qu'en ce même point l'artère humérale était oblitérée et incluse dans du tissu cicatriciel. L'opération fut suivie d'une amélioration progressive dans les mouvements du pouce, du poignet, du coude, ainsi que d'une réapparition de la sensibilité dans ces régions; seule la paralysie des doigts persista aussi accentuée; pour remédier à leur contracture exagérée en flexion, on pratiqua plus tard une résection diaphysaire du radius et du cubitus, mais sans en obtenir de résultat notable. La paralysie ischémique — par déchirure et oblitération cicatricielle de l'artère humérale — de la musculature de l'avant-bras était devenue définitive. Cette complication est, du reste, cause aussi du médiocre résultat fourni par l'opération dans le cas V.

Néanmoins, on peut dire que, d'une façon générale, dans les lésions et troubles nerveux consécutifs aux fractures du bras — qu'ils soient d'ailleurs la conséquence directe du traumatisme ou le résultat de la compression des nerfs par le cal ou par du tissu cicatriciel — l'intervention chirurgicale donne des résultats très satisfaisants; ils le seront d'autant plus que cette intervention sera plus hâtive. — (*Presse méd.*, 19 sept. 1906.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

BABINSKI. — **Traitement de la névralgie faciale par la galvanisation.**

M. Babinski présente un malade atteint d'une névralgie faciale, ancienne et intense, dans laquelle tous les moyens employés : avulsion dentaire, résection du nerf dentaire, résection des ganglions de Gasser ont échoué. Seules, les applications de courants continus avec une intensité allant jusqu'à 60 mA. paraissent avoir déterminé une amélioration notable et durable. — Le *Bull. méd.*, 26 mai 1906.)

GALLOIS. — **Traitement des rétrécissements de l'urètre par l'électrolyse.**

Pour M. Gallois, l'électrolyse employée dans le traitement des rétrécissements urétraux, présente des avantages considérables.

1° C'est une intervention peu douloureuse, et même indolore, si l'on a recours à une légère anesthésie locale;

2° Elle ne donne pas lieu à l'hémorragie;

3° Elle n'exige pas l'emploi de la sonde à demeure;

4° Elle permet au malade de reprendre ses occupations le lendemain même de l'opération;

5° Elle donne des résultats durables quand elle est suivie de la dilatation progressive.

Ces conclusions sont aussi celles de MM. Moran, de Brest; André, de Nancy, et Bensa, de Nice. — (Anal. *in Le Monde méd.*, 25 mai 1906.)

BORDET (d'Alger). — **Le traitement du rhumatisme aigu par l'ionisation salicylée.**

L'auteur a employé le traitement préconisé par Bergonié pour l'introduction locale de l'ion salicylique. Les observations qu'il donne ont donné quatre succès. Dans le premier cas, il s'agit d'une tatalgie : trois séances ont suffi, 15 à 20 mA. pendant une heure Dans la deuxième observation, c'est d'un rhumatisme articulaire tendineux dont il s'agit : salicylate de soude à 4 %, dix séances, 20 mA., trente minutes; la guérison se maintient après huit mois. Dans la troisième observation, il s'agit d'un rhumatisme musculaire aigu : guérison en sept séances, 45 et 50 mA., une demi-heure. Dans la quatrième observation, c'est un cas de rhumatisme polyarticulaire aigu qui a été traité par la même médication : guérison en neuf séances, 30 à 50 mA., demi-heure.

Ces malades, pour la plupart longtemps suivis, prouvent une fois de plus l'efficacité de cette médication si on l'applique, comme l'a fait l'auteur, avec des intensités suffisamment élevées et une durée d'application assez longue. — (*Archiv. des laborat. des Hôpit. d'Alger*, juin 1906, fasc. IV, p. 135.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr Louis LAUREAU. — **Traitement des épithéliomas cutanés et muqueux par la radiothérapie.** Thèse de Paris, juillet 1906, 96 pages.

De la longue série d'observations qu'il publie dans la première partie de sa thèse, M. le Dr Laureau veut tirer des conclusions sur les indications et les contre-indications de la radiothérapie et sur le choix de la meilleure technique.

En parlant de celle qu'il a suivie, l'auteur expose les difficultés qu'on éprouve à se rapprocher d'une méthode rigoureuse. Mais il n'ajoute rien à ce que nous savons déjà sur la variabilité des ampoules, sur l'impossibilité de connaître très exactement leur rendement ou celui des bobines, sur la nécessité d'étudier, pour chaque ampoule, le rapport qui lie l'étincelle équivalente au pouvoir pénétrant des rayons émis, enfin sur la faible valeur des renseignements fournis par les pastilles radiochromométriques trop souvent inconstantes.

Dans le chapitre suivant, nous trouvons l'étude comparative des résultats obtenus par divers auteurs et de leurs méthodes. On y voit des statistiques qui « dispensent la radiothérapie de tout éloge » : jusqu'à 76 o/o de guérisons; d'aucuns n'ont eu, sur 186 cas, que 3 insuccès! M. le Dr Laureau n'accuse que 41 o/o de guérisons et 12,8 o/o d'améliorations, tandis qu'il a eu 28,2 o/o d'aggravations. C'est plus modeste. Mais encore faut-il savoir ce qu'il entend par guérison. L'auteur accepte ce mot consolateur pour toute absence de récidive pendant quelques mois, parfois un an ou un peu plus. Si, dans deux ans, il revoyait ses malades, n'y aurait-il pas lieu de craindre qu'il n'eût à modifier sa statistique?

Quant à la façon de procéder des divers expérimentateurs, elle se ramène en somme à deux méthodes : 1° celle des doses massives espacées par des repos suffisamment longs pour donner aux réactions tout le temps d'évoluer; 2° celle des doses faibles souvent répétées. C'est de celle-ci que se rapproche également la technique de l'auteur.

Il examine, dans le chapitre III, à quoi sont dues les différences des résultats entre les autres et lui. Il semble mettre en cause la gravité des cas qu'il a traités et son instrumentation. M. le Dr Gastou, avec lequel il a opéré, n'aurait qu'à se louer de la machine statique, tandis que la bobine ne lui aurait « jamais donné que des insuccès ». Ce jugement n'est-il pas bien sévère pour la bobine? Si nous sommes personnellement très satisfait de la machine statique, nous devons dire cependant que les malades chez lesquels

nous avons obtenu ou observé des succès, dans la clinique de M. le Prof. Bergonié, ont été soignés aux postes qu'alimente la bobine. Le Dr Laureau se demande, enfin, s'il faut accuser sa technique de l'infériorité de son pourcentage de guérisons par rapport à celui que publient les autres opérateurs. Cependant il penserait, « comme M. le Dr Leredde, ...que toutes les techniques sont bonnes pourvu qu'elles soient bien maniées ». Reste à savoir comment on peut estimer, avant d'obtenir un résultat, qu'on manie bien sa technique.

Se basant sur tout ce qui précède, l'auteur veut, dans le chapitre IV, établir la conduite à tenir en présence des néoplasmes épithéliaux. Voici les quelques opinions moyennes qui se dégagent de ce dernier chapitre.

La radiothérapie serait vraiment contre-indiquée pour les néoplasmes étendus, à marche très rapide, réclamant de ce fait le traitement chirurgical; elle ne serait de mise que plus tard, sur la cicatrice, la récidive ou les ganglions.

Pour les cas inopérables, elle serait « la méthode de choix ». Mais n'est-ce pas à la mise en pratique trop fréquente de cette opinion que nous devons beaucoup d'insuccès? Le Dr Laureau, dans ses conclusions, écrit sans correctif : « Les rayons X, dans des cas rares, aggravent les lésions en donnant des poussées ganglionnaires. » Mais la gravité des cas admis au traitement ne pourrait-elle être souvent incriminée? Pourrait-on dire en toute certitude si le malade meurt du fait de la radiothérapie ou de l'évolution fatale d'une affection pour laquelle les rayons X ont été non pas nuisibles, mais seulement impuissants? Nous pencherions souvent vers la deuxième explication.

La radiothérapie, méthode indolore, sédative même, capable de donner d'excellents résultats esthétiques, serait incontestablement indiquée pour les néoplasmes cutanés de la face et des membres, pour quelques épithéliomas des muqueuses, particulièrement quand toutes ces tumeurs sont à type baso-cellulaire, de mince épaisseur, très superficielles, à évolution lente et chez des malades ayant un bon état général.

C'est là tout ce qu'on peut affirmer jusqu'au jour « où un instrument de mesure permettra de savoir, pour chaque application, combien la lésion a absorbé de quantités de rayons X. La radiothérapie sera alors une méthode curative à doses déterminées, pour des cas déterminés ».

Dr G. Roques.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.



15e ANNÉE. N° 206. 25 janvier 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Association Française pour l'Avancement des Sciences. — On sait que l'assemblée générale de l'Association tenue à Lyon a élu vice-président M. Appell, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences de Paris. C'est M. Appell qui présidera le Congrès de 1908, qui se tiendra à Clermont-Ferrand.

Voici la liste des Présidents de sections pour le prochain Congrès de Reims, août 1907 :

1re et 2e sections, *Mathématiques, Astronomie, Géodésie, Mécanique :* M. C. Bourlet, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'École des Beaux-Arts, 22, avenue de l'Observatoire, Paris ; — 3e et 4e sections, *Navigation, Génie civil et militaire :* M. Bourguin, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Reims ; — 6e section, *Chimie :* M. Hugounenq, doyen de la Faculté de médecine, 186, avenue de Saxe, à Lyon ; — 7e section, *Météorologie et Physique du globe :* M. Luizet, météorologiste à l'Observatoire de Lyon, à Saint-Genis-Laval ; — 8e section, *Géologie et Minéralogie :* M. Peron, correspondant de l'Institut, 11, avenue de Paris, à Auxerre ; — 9e section, *Botanique :* M. Lecomte, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, 14, rue des Écoles, à Paris ; — 10e section, *Zoologie, Anatomie et Physiologie :* M. Guénot, professeur à la Faculté des sciences, 89, rue de Metz, à Nancy ; — 11e section, *Anthropologie :* M. le Dr Guelliot, 6, rue Marc, à Reims ; — 12e section, *Sciences médicales :* M. le Dr Landouzy, professeur à la Faculté de médecine, membre de l'Académie de médecine, 15, rue de l'Université, à Paris ; — 13e section, *Électricité médicale :* M. Guilloz, professeur agrégé à la Faculté de médecine, 38, place de la Carrière, à Nancy ; — 14e section, *Odontologie :* M. Francis Jean, 32, rue Tronchet, à Paris ; — 15e section, *Géographie :* M. Paul Labbé, secrétaire général de la Société de géographie commerciale, 15, rue de Bourgogne, Paris ; — 16e section, *Économie politique et Statistique :* M. le Dr Papillon, 8, rue Montalivet, Paris ; — 17e section, *Pédagogie et Enseignement :* M. le Dr Bérillon, directeur de la *Revue de l'Hypnotisme*, 4, rue de Castellane, Paris ; — 18e section, *Hygiène et Médecine publiques :* M. Calmette, professeur à la Faculté de médecine, 8, boulevard Louis-XIV, à Lille.

Prix de l'Académie des Sciences décernés à des médecins électriciens. — Prix Mège. — « M. le Dr S. Turchini, » dit M. d'Arsonval, rapporteur, « a présenté un mémoire très étendu consistant en une série d'études expérimentales sur la puissance du tube à rayons X dans ses divers modes d'emploi.

» Ce travail, entièrement expérimental, a conduit l'auteur à des résultats nouveaux et lui a permis de définir d'une manière très précise, notamment:

» 1° De quelle façon varie l'étincelle équivalente avec l'intensité du courant actionnant la bobine;

» 2° Le rapport de la longueur de cette étincelle et la fréquence des interruptions;

» 3° Les rapports existant entre l'étincelle équivalente et le pouvoir fluoroscopique du tube à intensité constante;

» 4° Les conditions du maxima d'éclat;

» 5° Quelle est la fréquence *optima* correspondant à une bobine de self-induction donnée, etc.

» Tous ces points et beaucoup d'autres, étudiés avec des méthodes très précises et une grande habileté expérimentale de M. Turchini, constituent une contribution des plus importantes à la production des rayons X et à leur application à la médecine. La Commission propose, en conséquence, de décerner le prix Mège (arrérages) pour 1906 à M. Turchini. »

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

Prix Philipeaux. — « M. le Dr Stéphane Leduc, professeur à l'École de médecine de Nantes, a soumis au jugement de la Commission, dit M. d'Arsonval, rapporteur, une série de recherches sur divers sujets de physiologie expérimentale. Les résultats obtenus par ce distingué expérimentateur sont nouveaux, et quelques-uns présentent une importance pratique très grande en même temps qu'un ensemble de vues très personnelles. Citons entre autres:

» 1° Huit mémoires sur les ions où se trouvent établis les différents modes d'action des courants électriques sur les êtres vivants, et signalée une expérience des plus élégantes : la mise en série des animaux, et l'emploi des ions colorés et des ions caustiques :

» 2° Plusieurs mémoires sur la résistance électrique du corps humain;

» 3° Plusieurs mémoires sur l'inhibition cérébrale produite par l'électrisation du cerveau en amenant le sommeil.

» Cet ensemble de travaux, dont nous ne pouvons donner ici qu'une courte nomenclature, ont paru, à la Commission, de nature à mériter à leur auteur une distinction spéciale, et elle propose, en conséquence, d'attribuer le prix Philipeaux, pour 1906, à M. le Dr Stéphane Leduc. »

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

Si nous ajoutons à ces prix ceux décernés par l'Académie de Médecine, on voit que la récolte a été bonne, cette année, pour les médecins électriciens.

TRAITEMENT DES TEIGNES PAR LA RADIOTHÉRAPIE

Par le Dr CHUITON (de Brest),
Ancien médecin stagiaire du Service d'Électricité médicale
du Prof. Bergonié.

Nous occupant spécialement et exclusivement, à Brest, des applications de l'électricité et des rayons X à la médecine, nous avons eu depuis déjà deux ans de nombreuses et fréquentes occasions d'examiner et traiter des teignes, maladies très communes et très répandues dans notre région.

Dès que les travaux si intéressants des Drs Sabouraud et Noiré ont paru sur le traitement des teignes par la radiothérapie, nous avons tenu à partir pour Paris faire un stage dans le Service des teigneux à l'hôpital Saint-Louis, où nous avons trouvé près du Dr Sabouraud l'accueil le plus gracieux; son collaborateur, le Dr Noiré, nous a facilité notre tâche en voulant bien nous prodiguer, sans compter, les conseils suggérés par une expérience déjà acquise. Nous ne saurons trop les remercier tous deux et dire que c'est grâce à eux que nous avons pu et pouvons, dans la région où nous exerçons, faire suivre à nos malades le traitement qui leur donne une guérison aussi mathématiquement sûre que rapide.

Notre intention, en rédigeant ce petit travail, est de faire connaître à ceux qui nous entourent la possibilité actuelle de guérir rapidement la teigne, maladie considérée jusqu'à ce jour comme à peu près incurable dans nos campagnes, tant les autres modes de traitement sont longs et difficiles à suivre.

Tout récemment, un ancien interne de l'hôpital de Brest, le Dr Rouxel, a exposé dans sa thèse inaugurale les différents modes de traitement appliqués aux teigneux dans notre coin de Bretagne. Nous ne reparlerons donc pas ici, après lui, de la « calotte », traitement barbare appliqué par quelques empiriques à toutes les affections du

cuir chevelu; nous n'insisterons pas non plus sur les excellents résultats obtenus par notre confrère et ami le Dr Le Noble, médecin de l'hôpital de Brest, dans l'application aux teigneux de l'ancien traitement de Sabouraud. Entre les mains habiles de notre confrère, ce traitement a donné et donne encore des guérisons brillantes, mais obtenues très lentement, en deux ans. Notre but ici est tout simplement d'exposer notre façon de procéder vis-à-vis des malades qui viennent nous consulter pour une affection du cuir chevelu que nous croyons pouvoir faire entrer dans une des trois catégories suivantes :

Teigne à grosses spores;

Teigne à petites spores;

Favus.

Notre travail comprendra, en conséquence, trois parties :

1° Diagnostic des teignes;

2° Traitement radiothérapique des teignes;

3° Conclusions.

I. Diagnostic des teignes.

Nous plaçant à un point de vue essentiellement pratique, nous n'entrerons pas, à dessein, dans l'étude comparative des diverses affections du cuir chevelu.

Un enfant se présente à nous pour une affection du cuir chevelu que des médicaments de toutes espèces n'ont pu guérir. Allons-nous recourir à la vieille clinique et à ses théories sans fin, alors que nous avons sous la main une méthode scientifiquement sûre pour établir notre diagnostic? Pourquoi recourir à tous les considérants et les attendus d'une méthode surannée quand le microscope est là pour nous dire immédiatement : oui, il y a des spores ou non, il n'y a pas de spores?

Deux cas peuvent se présenter :

1° La tête de l'enfant est tenue proprement, lavée et soignée tous les jours; nous invitons alors les parents à abandonner tout traitement pendant une dizaine de jours et à venir de nouveau nous voir après ce laps de temps. A ce moment nous prélevons sur la tête et en diverses régions malades quelques cheveux que nous soumettons immédiatement à l'examen microscopique;

2° La tête n'est pas soignée et nous procédons le jour même de la consultation à l'examen microscopique.

Le microscope, dans ces deux cas, vient confirmer d'une façon scientifique et sans appel un diagnostic souvent déjà fait par l'examen direct pour un praticien entraîné à observer des teigneux. Toutefois, et je ne saurais trop insister sur ce point, quand le microscope décèle des spores dans un cheveu, il n'y a plus de signes cliniques négatifs qui tiennent debout, et l'enfant aura beau avoir cliniquement tort d'être teigneux, il n'en sera pas moins teigneux. Nous insistons sur ce point parce que nous avons eu une discussion à ce sujet avec un confrère qui ne niait pas la présence des spores de la teigne dans les cheveux d'un enfant, mais niait toutefois l'existence de la teigne chez cet enfant puisqu'il n'en réunissait pas les signes cliniques.

Si nous ne rencontrons pas dans notre examen des cheveux renfermant des *petites spores (microsporie)*, des *grosses spores (trichophytie type scolaire)* ou des *cheveux faviques*, nous déclarons l'enfant non teigneux. Si, au contraire, nous trouvons des cheveux malades, pouvant être classés dans une des trois catégories précédentes, nous conseillons aux parents, pour leur enfant, le traitement radiothérapique dont nous allons maintenant exposer la technique par nous employée et qui est, avec de légères modifications de détail, celle de l'hôpital Saint-Louis.

II. Traitement radiothérapique des teignes.

Il s'agit de faire tomber les cheveux malades avec leurs racines et de ne pas provoquer une alopécie définitive : c'est l'épilation en masse et sans souffrance par les rayons X.

Comment allons-nous procéder? Les appareils dont nous nous servons sont : une machine statique à dix plateaux de 55 centimètres de diamètre, modèle Gaiffe; un tube Chabaud petit modèle à osmo-régulateur Villard, enfermé dans un porte-ampoule localisateur pour rayons X de la maison Dean, de Londres, dont la description a été faite dans les *Archives d'électricité médicale* du 10 octobre 1904 (p. 745).

Les manches localisateurs de calibre divers fournis par la maison étant, à mon avis, trop longs, nous les avons coupés de telle façon que l'anticathode soit à 15 centimètres de la région à traiter, quand l'extrémité du tube est en contact avec cette région. Nous pouvons de la sorte nous servir, comme moyen de contrôle de la quantité de rayons émis par le tube, des pastilles de Sabouraud et Noiré.

Une de ces pastilles est légèrement collée sur le rebord du tube localisateur qui, pour un tube Chabaud de petit modèle, se trouve situé lui-même à 8 centimètres de l'anticathode.

Nous savons donc, lorsque la pastille a pris la teinte B du radiomètre X de Sabouraud et Noiré, que nous avons fait absorber à la peau une certaine quantité de rayons X suffisante pour faire tomber les cheveux de la région traitée, mais insuffisante pour provoquer de la radiodermite.

Le radiomètre de Benoît nous donne la qualité des rayons que nous pouvons modifier en chauffant l'osmo-régulateur de notre tube, selon les indications données par l'étincelle équivalente au spintermètre de Béclère. Notre expérience personnelle, après plus de cent teigneux traités et guéris, nous permet de dire que la qualité des rayons n'a pas ici une grosse importance; c'est la quantité qui fait tout, à notre avis, à condition toutefois de se servir de rayons supérieurs à la graduation 6 ou 7 du radiomètre Benoît.

On reproche au radiomètre X de ne pas être un instrument de précision mathématique : peut-être, mais en observant les règles recommandées par les inventeurs de ce mode de compteur des rayons X absorbés, nous n'avons jamais eu de dermite, et toujours les cheveux sont tombés de quinze à vingt jours après l'application de ce traitement.

Pour obtenir cette teinte B avec notre machine statique, il nous faut environ de vingt à trente minutes d'exposition aux rayons X, et ce temps varie avec ces différents facteurs : l'état du tube, la vitesse des plateaux, l'humidité de l'air, etc. Toutefois, bien que nous servant d'une machine statique dans un pays essentiellement humide, Brest, nous obtenons de notre machine, à n'importe quel moment de la journée et par tous les temps, un maximum de rendement, à deux conditions essentielles : propreté et chaleur sèche.

Pour ne pas avoir de déboires ou d'ennuis, dans le cours d'une journée, la température de la pièce est maintenue à un degré variant entre 25 et 30, à l'aide d'un poêle ordinaire à anthracite. De la sorte, tout marche à merveille, mais il faut que ces conditions soient strictement remplies.

De notre machine statique partent des fils conducteurs très bien isolés, qui traversent une cloison communiquant avec une pièce voisine où se trouve le tube Chabaud, et dans laquelle la température de 15 à 20 degrés peut être supportée par le malade. Celui-ci peut être assis sur une chaise ou allongé sur une table selon les points à tra ite et selon sa docilité.

L'ouverture maxima des différents diaphragmes dont nous nous servons est de 10 centimètres de diamètre.

La difficulté la plus considérable dans le traitement, c'est de ne pas oublier une petite région du cuir chevelu à la limite de deux applications voisines et aussi de ne pas faire deux applications de rayons X, soit deux pastilles en un même point, ce qui provoquerait en cette région une alopécie définitive. Mais c'est là affaire de métier, affaire de spécialité et d'entraînement.

La tête malade ayant reçu sa dose de rayons X, les cheveux tombent d'eux-mêmes de quinze à vingt jours après l'application, et le cuir chevelu donne l'aspect d'une calvitie complète. Sur cette tête chauve, s'il existe encore des points malades, nous conseillons des applications quotidiennes de :

Teinture d'iode.	20 centimètres cubes
Alcool à 90°.	60 —

après un lavage matinal à l'eau tiède et au savon. De la sorte tout guérit très rapidement et l'enfant, ayant abandonné ses anciennes coiffures, peut dès lors être considéré comme guéri. Deux mois à dix semaines après la chute des cheveux la repousse commence et s'effectue très rapidement.

CONCLUSIONS

Le procédé de la « calotte », qui consiste à recouvrir la tête malade d'un enduit fortement adhérent que l'on enlève brutalement par arrachement, en entraînant tous les cheveux, est un procédé aussi brutal qu'infidèle et qui a surtout dû son succès à ce que les empiriques l'employaient indifféremment pour toutes les maladies du cuir chevelu.

L'ancien traitement Sabouraud, appliqué aux teignes à petites spores et à grosses spores d'une façon méthodique et bien suivie, ne donne guère la guérison avant une période de quinze mois à deux ans, et, pendant ce temps, quelles craintes de contamination pour les enfants de l'entourage du malade! Le traitement ancien du favus, dont on obtenait la guérison dans un temps plus court (cinq à six mois), est toutefois bien inférieur à la radiothérapie.

Ce dernier mode de traitement, en effet, appliqué indifféremment à la microsporie, à la trichophytie et au favus, permet à un cuir

chevelu de ne plus être contagieux, quinze à vingt jours après le début du traitement, c'est-à-dire après la chute complète des cheveux de la région malade. En effet, dès que les cheveux sont tombés, la tête guérit rapidement, et l'enfant peut dès lors retourner à l'école.

De deux mois à dix semaines après la chute des cheveux, la repousse commence rapidement; elle est complète un mois après.

Plus n'est besoin, nous le pensons, d'insister sur la supériorité du traitement radiothérapique des teignes sur les autres traitements, et nous savons d'ailleurs qu'un grand nombre d'établissements hospitaliers ont adopté cette nouvelle méthode de soigner les teigneux.

Guérir en vingt jours et sans aucune souffrance un malade qui, *bien soigné* par les autres méthodes, n'obtenait la guérison qu'au bout de deux ans, c'est vraiment, pour la médecine, un progrès qui mérite d'être signalé.

Cette petite étude est le résultat de 120 cas de teignes traités et guéris depuis deux ans.

Nous croirions manquer à tous nos devoirs si, en terminant ce travail, nous n'adressions nos plus sincères remerciements aux Drs Caradec et Bouquet, tous deux chefs de Service à l'hôpital civil de Brest, qui nous ont donné une grande marque de confiance en nous accordant la direction du traitement radiothérapique de leurs petits teigneux. C'est donc grâce à eux que nous avons pu mettre en pratique l'excellente méthode du Dr Sabouraud et parfaire notre instruction personnelle.

Le Dr Le Noble, médecin adjoint du même hôpital, a facilité notre besogne en examinant microscopiquement les malades soupçonnés de trichophytie avant de nous les adresser avec leur fiche de diagnostic. Nous tenons aussi à l'en remercier.

LES RÉSULTATS ÉLOIGNÉS

DU

TRAITEMENT PAR L'ÉLECTRICITÉ DE LA CONSTIPATION

ET DE LA COLITE MUCO-MEMBRANEUSE (¹)

Par les Drs LAQUERRIÈRE et DELHERM (de Paris).

Dans une série de publications et notamment dans la thèse de l'un de nous (²) et dans un mémoire présenté à l'Académie de médecine en 1903 (³) nous avons exposé les bons effets que l'on était en droit d'attendre de l'électricité utilisée en haute intensité galvanique associée à de faibles intensités faradiques, ou employée seule. Nous soutenions à ce moment que les résultats obtenus se maintenaient après la cessation des séances, et nous avions fourni un certain nombre de cas où les bons résultats persistaient depuis un laps de temps s'étendant entre quatre et dix-huit mois.

Nous avons depuis continué à suivre d'aussi près que possible le plus grand nombre de ces malades et nous avons consigné ces résultats dans la thèse de notre élève Lamorlette (Paris, 1905, *Sur les résultats éloignés du traitement par l'électricité de la constipation habituelle et de la colite muco-membraneuse*). Cette thèse comprend deux groupes d'observations : 1° un groupe de 55 ayant trait aux malades qui ont pu être revus parmi les 70 qui formaient le total de notre premier mémoire; 2° un groupe de 25 inédites. La note que nous présentons aujourd'hui est donc basée sur 80 cas, dont 12 seulement se rattachent à des malades revus depuis moins de douze mois

(¹) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

(²) Delherm, Thèse de Paris, 1903 (médaille d'argent).

(³) Mémoire couronné par l'Académie (prix Apostoli).

après la cessation du traitement. Les 68 autres, depuis deux et trois ans et plus.

L'étude des résultats éloignés nous fournit le pourcentage suivant :

1° Malades de la thèse Delherm, revus après la cessation du traitement 55

Résultats complètement maintenus. 43
Résultats en partie maintenus 3
Rechutes. 9

2° Observations inédites. 25

Résultats maintenus. 23
Résultats en partie maintenus 2
Rechutes. 0

De cette nouvelle étude, nous croyons être en droit de conclure que l'électricité est non seulement le procédé de choix en ce qui concerne les résultats immédiats, mais qu'elle fournit également d'excellents résultats durables.

CANCER ET RADIOTHÉRAPIE

Par le Dr BÉCLÈRE,
Médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

PREMIÈRE CONFÉRENCE. — L'état actuel de la question du cancer (1).

Je me propose d'étudier avec vous, en médecin praticien, la radiothérapie dans ses applications au traitement du cancer.

Mais, au seuil même de cette étude, une question se dresse qui doit nous arrêter. Le cancer est-il curable ? D'après ce que nous savons de cette maladie, est-il légitime d'en espérer et d'en poursuivre la guérison ou sommes-nous condamnés à ne lui opposer jamais que des palliatifs ?

Le problème est de ceux dont l'intérêt dépasse le cercle des préoccupations professionnelles. La fréquence du cancer, sa gravité, les difficultés si souvent invincibles de son traitement, le mystère qui enveloppe son origine, le caractère d'hérédité que lui attribue l'opinion commune, tout concourt à faire de cette maladie pour beaucoup de personnes un objet de curiosité inquiète, parfois même d'angoissante terreur. La curabilité du cancer est pour le grand public autant que pour les médecins une question à l'ordre du jour.

Pour la résoudre, permettez-moi d'esquisser devant vous, à grands traits, l'évolution à travers les âges de l'opinion médicale touchant le cancer. J'espère vous convaincre que des faits nouveaux récemment mis en lumière nous obligent à abandonner l'antique conception de cette maladie et à la remplacer par une conception toute différente.

On peut, dans l'histoire du cancer, distinguer trois périodes successives : la période de l'observation clinique, celle de l'étude microscopique des lésions, celle des recherches expérimentales.

PÉRIODE DE L'OBSERVATION CLINIQUE SEULE. — Pendant une longue suite de siècles, depuis les temps hippocratiques jusqu'à la première moitié du siècle dernier, les médecins ne savent du cancer que ce que leur apprennent l'observation clinique et l'étude des lésions à l'œil nu, sans le secours d'aucun instrument.

Voici ce qu'apprend l'observation clinique. Chez un sujet qui, le plus souvent, approche de la cinquantaine ou l'a dépassée, apparaît, sans cause appréciable, une petite grosseur, une petite tuméfaction

(1) Conférence du 18 novembre 1906.

dure, logée dans le sein, par exemple, qui ne s'accompagne d'abord d'aucune douleur et dont la découverte est souvent toute fortuite. Cette tumeur grossit d'abord très lentement, puis plus rapidement; la peau qui la recouvre rougit, s'amincit, s'ulcère, est remplacée par une perte de substance d'où s'échappe une sécrétion souvent mêlée de sang, parfois mal odorante. Des douleurs surviennent qui vont en augmentant d'intensité et de fréquence. Puis d'autres tumeurs apparaissent soit le plus souvent au voisinage de la première, dans l'aisselle et à la base du cou du même côté, soit à plus ou moins grande distance. En même temps l'état général s'altère, l'appétit diminue, le teint pâlit, les forces se perdent, la cachexie se prononce et la mort, qui vient finalement mettre un terme aux souffrances des malades, apparaît souvent comme une délivrance.

Après la mort, voici ce qu'apprend l'étude à l'œil nu des organes. Elle montre dans l'organe primitivement atteint une tumeur plus ou moins volumineuse, dont l'aspect, la consistance et la couleur la différencient à ce point des tissus voisins qu'elle semble n'avoir avec eux aucune analogie. En diverses régions, au voisinage et à distance de la tumeur primitive, on trouve, en plus ou moins grand nombre, des tumeurs semblables moins volumineuses; on en peut trouver dans le foie, dans les reins, dans tous les viscères, à la surface du péritoine, et elles y sont alors répandues par milliers sous la forme de granulations qui n'excèdent pas le volume d'un grain de mil.

A toutes ces productions nouvelles, on ne découvre aucune cause extérieure appréciable, mais on note que, dans certaines familles, après que le père est mort de cancer, le fils à son tour succombe à la même maladie et que parfois, exceptionnellement d'ailleurs, chez le père et chez le fils, c'est le même organe qu'atteint successivement le cancer.

Quand on tente, à l'aide des caustiques, par le feu ou par le fer, de détruire ou d'enlever la première tumeur cancéreuse, on voit au même endroit, après un intervalle plus ou moins long, réapparaître une tumeur semblable; on en voit surgir d'autres en diverses régions, en un mot, c'est à la récidive et à la généralisation des tumeurs cancéreuses qu'aboutissent presque toutes les tentatives de destruction ou d'exérèse.

Comment s'étonner si, dans ces conditions, les médecins arrivent à se forger du cancer l'idée que voici :

Les tumeurs cancéreuses, qui sont des productions nouvelles sans aucune analogie avec les tissus normaux de l'organisme, sont la manifestation extérieure d'une cause interne, d'un vice du sang ou plutôt d'une maladie générale, d'une disposition innée de tout l'être, de ce qu'on appelle la diathèse cancéreuse, héréditairement transmissible comme la disposition à faire des accès de goutte, comme la diathèse goutteuse.

Le fils d'un goutteux, avant même d'avoir son premier accès de goutte, est héréditairement prédisposé à la goutte, est héréditairement atteint de la diathèse goutteuse : c'est un goutteux en puissance, c'est un goutteux en germe.

De même le fils d'un cancéreux, bien avant qu'apparaisse en l'un de ses organes une tumeur cancéreuse, est héréditairement possédé par la diathèse cancéreuse : c'est un cancéreux en puissance, un cancéreux en germe.

Ainsi le cancer est une maladie héréditaire de cause interne, dont l'apparition est fatale et dont l'évolution n'est pas moins fatale. Car il ne sert à rien de tenter la destruction ou l'exérèse de la première tumeur cancéreuse qui fait son apparition. Entre cette tumeur primitive et celles qui lui succèdent, il n'y a aucune relation de cause à effet. Toutes se développent spontanément et sous l'influence de la même cause, les unes plus tôt, les autres plus tard, toutes étant au même titre l'expression de la diathèse cancéreuse. Ce n'est pas supprimer un arbre que de détacher l'un de ses fruits, de couper une de ses branches. La branche coupée repousse ou est remplacée par d'autres branches nouvelles. De même la tumeur enlevée récidive sur place, et cette récidive est suivie de l'apparition de nouvelles tumeurs. Tout ce qu'il est permis d'espérer des tentatives opératoires, c'est un soulagement temporaire. On supprime une tumeur douloureuse et gênante comme on coupe une branche importune, mais pas plus qu'on ne détruit ainsi l'arbre qui la porte, on ne supprime pas non plus la diathèse cancéreuse, maladie interne, maladie générale, maladie constitutionnelle, dont les racines mystérieuses plongent dans l'intimité et au plus profond de notre être.

Cette conception fataliste, désolante et désespérante a été enseignée comme un dogme et, pendant des siècles, a eu force de loi. C'est elle qui domine encore l'opinion publique, des médecins en très grand nombre lui sont encore asservis, et ceux mêmes qui la combattent en ont eu longtemps l'esprit imprégné. C'est pourquoi j'ai hâte de vous exposer les faits nouveaux qui la contredisent et qui la ruinent.

Période de l'étude microscopique des lésions. — La seconde période de l'histoire du cancer débute au commencement du siècle dernier avec l'emploi du microscope. Pendant la première phase de cette période, on se préoccupe exclusivement de demander au microscope le secret de la structure des tumeurs cancéreuses.

Des recherches si nombreuses et si patientes des histologistes, qui deviennent de jour en jour plus précises avec les progrès de l'outillage et de la technique, on voit se dégager, après bien des erreurs et bien des controverses, deux faits fondamentaux.

Le microscope montre que les cancers sont composés, comme tous les tissus normaux de l'organisme, d'éléments cellulaires auxquels on donne le nom de cellules cancéreuses. Il semble d'abord confirmer la conception ancienne qui considérait les tumeurs cancéreuses comme des productions accidentelles sans aucune analogie, au point de vue structural, avec les tissus normaux et ne dérivant en aucune façon de ces tissus.

Mais bientôt une étude plus approfondie permet de constater entre la cellule morphologiquement normale et la cellule cancéreuse toutes les formes intermédiaires.

Tel est donc le premier fait capital mis en lumière par le microscope : les cellules dont sont composées les tumeurs cancéreuses proviennent, par voie de transformation et de multiplication, des cellules normales de l'organisme. Elles proviennent soit des cellules de la couche épithéliale du revêtement externe, cutané ou muqueux, soit des cellules des glandes formées par une dépression et un prolongement de cette couche épithéliale au-dessous du derme cutané ou muqueux, et constituent, dans ce cas, la grande classe des épi-

théliomes, ou bien elles proviennent des cellules du tissu conjonctif et forment la classe des sarcomes, sans parler d'autres néoplasmes moins fréquents. myxomes, ostéomes, chondromes, gliomes, dont le nom indique l'origine.

Le second fait capital mis en lumière par le microscope, c'est que les tumeurs secondaires, situées dans les ganglions lymphatiques ou dans les viscères, ont toujours une structure très analogue à celle de la tumeur primitive et sont formées des mêmes éléments cellulaires que celle-ci. Si, par exemple, la tumeur primitive, née du revêtement épithélial de la peau ou de l'œsophage, est composée de cellules malpighiennes, les noyaux secondaires qu'on trouve dans le foie, dans les reins, dans le cerveau, ne sont pas formés de cellules hépatiques, de cellules rénales, de cellules cérébrales, mais exclusivement de cellules malpighiennes.

Les tumeurs secondaires ont ainsi une structure très distincte de celle des divers organes où on les trouve. Elles se comportent comme des parasites au milieu du tissu de ces organes, elles le détruisent et le refoulent excentriquement, tandis qu'elles s'accroissent à l'aide de leurs seules ressources, c'est-à-dire par la multiplication de leurs cellules propres.

D'ailleurs, on trouve à l'intérieur des vaisseaux sanguins et surtout à l'intérieur des vaisseaux lymphatiques qui relient la tumeur primitive aux tumeurs secondaires développées dans les ganglions des cellules semblables à celles de ce néoplasme.

Il est donc démontré que, contrairement à l'opinion ancienne, il existe une relation de cause à effet entre la tumeur primitive et les tumeurs secondaires, que ces dernières sont les filles de la tumeur primitive, qu'elles proviennent de cellules néoplasiques détachées de celle-ci, entraînées dans les vaisseaux sanguins ou lymphatiques, véhiculées par le sang ou par la lymphe, arrêtées dans les viscères ou dans les ganglions et y formant de véritables greffes. Ainsi, la cellule cancéreuse elle-même est l'agent de la dissémination des lésions et de la généralisation du cancer. Transportée du foyer primitif en divers points de l'organisme, elle forme du tissu cancéreux partout où elle trouve des conditions de milieu lui permettant de vivre et de se reproduire.

Si nombreuses que soient les tumeurs, grosses ou petites, qu'on trouve à l'autopsie d'un sujet mort de cancer, si énorme que soit leur masse totale, toutes les cellules sans exception qui composent cette masse, proviennent, par voie de multiplication, des cellules de la tumeur initiale. Cette tumeur initiale elle-même, d'après les travaux les plus récents, se développe à l'aide de ses seules ressources, par la multiplication de ses cellules propres et nullement par la transformation de proche en proche des cellules avoisinantes en cellules cancéreuses.

Ainsi, à l'inverse de la conception ancienne, le cancer apparaît comme une lésion d'abord toute locale, comme une lésion d'abord limitée à un point déterminé de l'organisme, à un agrégat microscopique de cellules, peut-être même à une cellule unique. C'est de cette lésion étroitement limitée que dérivent toutes les autres, et, théoriquement, s'il est possible de détruire ou d'enlever complètement ce foyer initial, on doit arrêter l'évolution de la maladie, on doit prévenir toute récidive, toute généralisation.

En fait, aujourd'hui que la méthode antiseptique permet de pra-

tiquer, sans danger, des interventions opératoires très étendues, aujourd'hui que le chirurgien, averti du danger de la greffe cancéreuse, prend, pour enlever un néoplasme, les mêmes minutieuses précautions qu'il prend, dans certaines régions, pour enlever, sans l'ouvrir, une collection purulente enkystée, aujourd'hui, par exemple, que le chirurgien, en présence d'une tumeur du sein, même de médiocre volume, enlève en un seul bloc toute la glande mammaire avec la peau qui la recouvre, le muscle sur lequel elle repose, le faisceau cellulo-graisseux qui la relie aux ganglions de l'aisselle et la totalité de ces ganglions entourés de leur atmosphère graisseuse, de manière à éviter l'ouverture des vaisseaux lymphatiques et la dissémination dans le champ opératoire des éléments néoplasiques ainsi mis en liberté, aujourd'hui dis-je, on voit que le nombre des guérisons durables dues à l'intervention opératoire est incomparablement plus grand qu'autrefois.

Ainsi, grâce au microscope, nous savons que le cancer est une maladie primitivement toute locale et que, pour l'arrêter dans sa marche, il suffit d'enlever complètement le foyer initial, ce qu'on réalise, quand la chose est possible, à l'aide d'une intervention opératoire suffisamment précoce, suffisamment large et convenablement méthodique.

Au point de vue pratique, cette notion suffit actuellement, et quand elle aura pénétré dans l'esprit de tous les médecins, quand ceux-ci auront su l'inculquer à leurs malades, quand elle aura définitivement pris la place de la conception ancienne, on peut affirmer que la chirurgie comptera beaucoup plus de succès définitifs et que le cancer sera beaucoup plus souvent guéri.

Mais, au point de vue étiologique, le problème est seulement déplacé. Si les cellules néoplasiques sont les descendantes des cellules normales de l'organisme, si ce ne sont au début que des cellules normales transformées, quelle est donc la cause de cette transformation? Voici une cellule qui, tout d'un coup, manifeste des propriétés entièrement nouvelles, celles de se multiplier d'une manière désordonnée, de détruire ou de faire disparaître à son contact les cellules normales qui l'avoisinent, d'envahir les vaisseaux lymphatiques ou sanguins, et de former dans la plupart des points où elle s'arrête de nouvelles colonies, de nouveaux foyers de prolifération déréglée. Pourquoi ce changement? C'est alors qu'interviennent les hypothèses. On suppose que la cellule néoplasique est une cellule datant de la période fœtale, de la période où les divers éléments cellulaires ne sont pas encore différenciés et que, demeurée à l'état de cellule embryonnaire, incluse et comme enfouie au milieu des cellules plus développées, elle a sommeillé, semblable à la Belle au Bois dormant, en conservant toutes ses énergies originelles. Pour Cohnheim, vous le savez, le cancer est dû au réveil des cellules embryonnaires; mais pourquoi ce réveil soudain après un sommeil parfois de plus d'un demi-siècle? Sur ce point, la théorie est muette. D'autres auteurs, moins exclusifs, acceptent non seulement pour les cellules embryonnaires, mais pour toutes les cellules de l'organisme, ce pouvoir de multiplication désordonnée qui caractérise la transformation cancéreuse, et ils cherchent la cause du développement soudain de ce pouvoir soit dans une altération des cellules elles-mêmes, soit dans une altération du tissu conjonctif de soutènement qui les avoisine, mais ils demeurent également muets sur la cause de cette

lésion plus ou moins bien définie, qui est le *primum movens* de l'évolution cancéreuse.

On dit spirituellement des cellules néoplasiques que ce sont des cellules indisciplinées, des cellules révoltées, des cellules anarchistes, on compare justement leur invasion dans les ganglions et les viscères à une invasion de barbares: ces mots font image et peignent les profondes différences fonctionnelles qui séparent la cellule cancéreuse d'aujourd'hui de la cellule normale d'hier, mais ne nous apprennent rien sur la cause mystérieuse de la transformation.

Après la découverte des microbes et de leur rôle en pathologie, on fait une autre comparaison à la fois plus précise et plus féconde que les précédentes. On assimile les cellules néoplasiques à de véritables parasites capables, en envahissant le système circulatoire, d'aller former à l'intérieur des ganglions et des viscères des colonies cellulaires analogues aux colonies microbiennes qu'on observe dans nombre de maladies infectieuses. Mais il reste toujours à expliquer la transformation d'une cellule normale en une cellule douée des propriétés qui caractérisent les parasites, les microbes pathogènes.

Une hypothèse devait nécessairement se présenter à l'esprit des chercheurs. Cette cellule devenue parasitaire n'est-elle pas elle-même une cellule parasitée? N'est-ce pas un microbe qui, logé dans son protoplasma ou peut-être dans son noyau, l'excite et transforme ses propriétés comme le microbe encore inconnu de la rage, logé dans le système nerveux du chien, transforme ce paisible et affectueux compagnon de notre vie en un féroce ennemi?

L'hypothèse n'a rien d'illégitime. On connaît des microbes qui trouvent à l'intérieur d'une cellule vivante et sans nuire au développement de cette cellule les conditions favorables à leur existence. Parmi les divers exemples que je pourrais vous citer de tels phénomènes de symbiose, le plus célèbre est celui de ces petits êtres unicellulaires, de ces infusoires qu'on trouve dans presque toutes les eaux stagnantes et qu'on appelle des *paramécies*.

Il existe deux sortes de paramécies, des paramécies incolores et des paramécies vertes comme le sont les plantes. La coloration de ces dernières est due à ce que leur protoplasma est encombré de petites algues vertes, qu'on appelle des *zoochlorelles*, à cause de leur couleur et de leur habitat ordinaire dans des cellules animales. Quand on met des paramécies incolores dans l'eau d'un bocal contenant déjà des paramécies vertes de la même espèce, elles gagnent très vite la maladie verte. Les paracémies atteintes de cette affection, loin de souffrir dans leur développement, semblent tout au contraire ne s'en porter que mieux. En comparant des paramécies incolores et des paramécies vertes, on constate que, dans des conditions aussi analogues que possible, les dernières se multiplient plus vite; cela prouve bien que les zoochlorelles parasites ne nuisent pas au phénomène de l'assimilation. Les zoochlorelles se multiplient d'ailleurs aussi vite que leurs hôtes, car au bout d'un certain nombre de générations, la couleur verte des paramécies n'a pas faibli. Il est donc très vraisemblable que les zoochlorelles, utiles aux paramécies, trouvent elles-mêmes dans la substance de ces infusoires un milieu de culture avantageux. Cette « chlorose » des paramécies apparaît ainsi non seulement comme inoffensive, mais même comme utile aux individus qui en sont atteints, du moins en tant qu'il s'agit de reproduction et de multiplication.

Mais si on admet pour le cancer l'hypothèse d'un parasite intra-cellulaire, on comprend, d'autre part, que, dans un ensemble aussi complexe que le corps humain, un agent favorable au développement d'un certain tissu devienne nuisible à l'organisme tout entier si le développement exagéré de ce tissu détruit la coordination de l'ensemble. Pour terminer par une comparaison empruntée, comme les renseignements qui précèdent, à M. Le Dantec (1) : « Il ne serait pas bon pour une locomotive que ses pistons se gonflassent au point de faire éclater les cylindres; de même, le cancer consiste en proliférations cellulaires qui deviennent mortelles pour l'hôte qui en est le siège. »

La supposition d'un parasite intra-cellulaire comme agent du cancer n'a rien, vous le voyez, de déraisonnable, et loin qu'on puisse lui objecter la similitude de structure des tumeurs secondaires et de la tumeur primitive, l'hypothèse de la symbiose des cellules néoplasiques avec le parasite qu'elles hébergent concorde au contraire parfaitement avec cette similitude si frappante.

On a donc cherché le microbe supposé du cancer, et cette recherche, qui se poursuit encore, constitue la seconde phase de la période des études microscopiques. Bien souvent, on a cru le trouver, bien souvent on a observé à l'intérieur des cellules néoplasiques des formes spéciales qu'on a cru pouvoir rapporter à des inclusions de parasites. Mais les histologistes les plus compétents sont aujourd'hui d'accord pour reconnaître que ces figures spéciales correspondent soit à des produits de désintégration cellulaire, soit à des inclusions de cellules, particulièrement à des inclusions de leucocytes. On a tour à tour attribué la cause du cancer à des coccidies, à des levures, mais il paraît aujourd'hui bien démontré que ni les coccidies ni les levures ne sont les microbes du cancer.

Au total, le microscope n'a pas encore révélé le microbe du cancer. On ne saurait affirmer toutefois qu'il ne ne le révélera pas quelque jour. N'est-ce pas d'hier seulement que date la découverte du microbe de la syphilis, pendant si longtemps cherché en vain ?

On n'a pas encore trouvé non plus le microbe de la rage ni celui des fièvres éruptives. Personne cependant ne met en doute la nature microbienne de ces maladies. C'est qu'il est démontré que ce ne sont pas des maladies de cause interne, comme on l'a cru longtemps, mais des maladies de cause externe puisqu'elles sont transmissibles d'un sujet malade à un sujet sain, puisqu'elles sont contagieuses.

On est ainsi amené, avant d'accepter l'hypothèse parasitaire du cancer, à se demander s'il existe des raisons de le croire contagieux.

Pour élucider cette question, on a d'abord fait appel à la statistique et on lui a demandé quelle était, en divers lieux, la fréquence relative du cancer. Malgré les difficultés et les erreurs inséparables de toute statistique, surtout en un sujet aussi complexe, il semble bien qu'en raison de la plus grande fréquence du cancer en certaines régions, on soit autorisé à parler de cette maladie comme d'une maladie endémique; il semble bien qu'il y ait, comme on l'a dit, des pays à cancer, des villages, des rues et des maisons à cancer. Cependant, il faut avouer que ces données de la statistique sont passibles de bien des objections, et que si elles apportent quel-

(1) Félix Le Dantec, *La lutte universelle : symbiose et maladies chroniques*. Paris, Flammarion.

ques présomptions en faveur de l'endémicité du cancer, elles ne démontrent nullement son caractère contagieux. C'est à une méthode nouvelle d'investigation qu'il faut demander des faits plus probants.

Période des recherches expérimentales. — Le cancer, après la période de l'observation clinique, après la période des études microscopiques, qui ni l'une ni l'autre n'ont encore dit leur dernier mot, est entré récemment dans une troisième période : celle des recherches expérimentales; il est devenu une maladie de laboratoire.

Comme l'a écrit très justement dans un article remarquable le Dr Burnet (1) : « *Quand une maladie est exclusivement humaine, pas d'expérimentation, pas de science, pas d'espoir.* » Heureusement, le cancer n'est pas le privilège de l'homme. Il existe dans presque toute la série des vertébrés, depuis les poissons jusqu'aux mammifères, et parmi les animaux de laboratoire, la souris est connue pour être atteinte spontanément de tumeurs cancéreuses, de tumeurs épithéliomateuses dont la structure microscopique présente avec celles de l'homme de très grandes analogies.

En 1894, un de nos compatriotes, le Dr Morau, préparateur au laboratoire d'anatomie pathologique de la Faculté de médecine de Paris, trouve une souris cancéreuse, lui enlève sa tumeur, en broye un fragment, l'introduit sous la peau d'autres souris et, après quelques semaines d'intervalle, voit chez quelques-uns des animaux en expérience apparaître et se développer de véritables tumeurs épithéliomateuses. Il inaugure ainsi l'étude expérimentale du cancer des souris, développée depuis par Jenssen à Copenhague, par Borrel à l'institut Pasteur, par Ehrlich et ses élèves en Allemagne, par Bahsford à Londres.

Ces recherches expérimentales de date si récente sont bien loin d'avoir résolu tous les problèmes que soulève le cancer; mais dans les divers domaines de l'étiologie, de l'anatomie pathologique et de l'immunisation, elles nous ont déjà apporté toute une moisson de faits nouveaux que je vais m'efforcer de vous exposer sommairement.

Je vous disais tout à l'heure que, chez les hommes, il y avait peut-être des pays, des rues, des maisons à cancer. Dans le peuple des souris, il y a certainement des élevages et des cages à cancer. On le sait d'autant mieux que la souris blanche est un article très demandé par les laboratoires. que les élevages sont l'objet d'une sollicitude fort intéressée, et que les souris cancéreuses, en particulier, atteignent des prix de plus en plus élevés. Tandis qu'on connaît des élevages qui n'ont jamais donné une seule souris cancéreuse, tel autre, au contraire, en fournit deux, quatre, six et même davantage en une année.

La connaissance de ce fait d'observation donnait le moyen de rechercher expérimentalement si le cancer est, pour les souris, une maladie de cause interne ou une maladie de cause externe, tandis que dans l'espèce humaine une telle recherche est impossible.

La fréquence anormale des cas de cancer spontané dans un élevage particulier, dans une certaine cage, alors que d'autres cages en sont exemptes, ne peut, en effet, s'expliquer que de deux manières. Ou bien il existe dans la cage en question une race, une

(1) La lutte contre le cancer (*in Revue de Paris*, 1er janvier 1906).

famille de souris tout spécialement prédisposées au cancer, et il n'est pas surprenant que cette prédisposition soit héréditairement transmise des mères aux filles; ou bien, en dehors de toute prédisposition héréditaire, il existe dans la cage un agent externe auquel est due l'apparition du cancer.

Pour résoudre la question, toutes les souris issues de mères cancéreuses sont mises à part, dans des cages neuves, où elles sont élevées et où à leur tour elles deviennent mères, grands'mères, bisaïeules, sans qu'aucun cas de cancer spontané soit observé ni sur elles ni sur leurs descendantes. Le résultat négatif de cette expérience n'est pas en faveur de l'hérédité du cancer.

D'autre part, dans la cage où apparaît le cancer, on place, côte à côte avec les souris cancéreuses, des souris empruntées à d'autres élevages qui, jamais, depuis des années, n'ont présenté un seul cas de cancer spontané. On voit alors apparaître, parmi ces souris, qu'on peut appeler des souris neuves, plusieurs cas de cancer. Pour obtenir ce résultat, il n'est même pas nécessaire de mettre des souris neuves en contact avec des souris cancéreuses; il suffit de leur faire occuper, après le départ de ses hôtes, la cage où sont apparus des cas de cancer spontané.

Je viens de donner, sous une forme succincte pour la rendre plus saisissante, le résumé des faits nombreux maintes fois signalés par Borrel dans ses mémoires des *Annales de l'Institut Pasteur*, dans sa communication sur l'étiologie du cancer au Congrès international de dermatologie tenu à Berlin en 1904, et tout récemment encore, en septembre dernier, à la Conférence internationale pour l'étude du cancer, à Heidelberg-Francfort. J'y ai joint le résultat des recherches encore inédites d'un médecin anglais, le Dr Brown; c'est Borrel, le défenseur autorisé de la contagiosité du cancer, qui me les a fait connaître à cette Conférence.

Quand, dans une île, dont les habitants sont depuis plus d'un demi-siècle exempts de la rougeole, cette maladie apparaît seulement après l'introduction d'un morbilleux, quand nous voyons un enfant contracter la scarlatine soit au contact d'un scarlatineux, soit après avoir habité la chambre récemment occupée par un scarlatineux, nous en concluons que ces fièvres éruptives sont des maladies de cause externe et non, comme on l'a cru pendant des siècles, des maladies de cause interne; nous en concluons qu'elles sont contagieuses, et malgré que le microbe causal n'ait pas encore été découvert, nous ne mettons pas en doute leur nature microbienne.

Je crois que la logique nous commande de raisonner pour le cancer, au moins pour le cancer des souris, de la même manière, et d'affirmer que cette maladie n'est pas une maladie interne, une maladie héréditaire, mais qu'elle est certainement une maladie de cause externe, une maladie contagieuse, partant microbienne.

Ainsi un agent externe encore inconnu paraît être la cause nécessaire de l'apparition du cancer, mais cela ne signifie nullement que ce soit la cause suffisante. Pour le cancer, plus encore peut-être que pour les autres maladies infectieuses, il faut faire la part de la graine et celle du terrain. L'apparition du cancer ne dépend pas seulement de l'existence d'un agent d'infection et de la possibilité de l'acquérir. Elle dépend surtout de la réceptivité de l'organisme, de la résistance plus ou moins grande que l'organisme normal oppose à l'invasion de cet agent infectieux.

C'est ce que démontre bien l'étude des cas de cancer spontané chez la souris. Dans les cages à cancer, ce ne sont pas toutes les souris qui deviennent cancéreuses, mais seulement une infime minorité. Ce ne sont jamais des mâles, mais seulement des femelles et, parmi celles-ci, exclusivement des femelles âgées, ayant maintes fois rempli les fonctions de mère et de nourrice. Sauf exceptions très rares, le cancer spontané de la souris a d'ailleurs toujours pour point de départ la glande mammaire, et il semble que parfois, comme l'a signalé Borrel, cette glande ait été antérieurement le siège de lésions traumatiques ou autres.

De cette rareté des cas de cancer spontané dans les cages à cancer et des particularités que je viens de vous indiquer, on peut conclure que la cellule normale n'est pas volontiers réceptive pour l'agent externe qui la transformera en cellule cancéreuse.

Mais alors même que cette transformation est effectuée, la cellule devenue cancéreuse est loin de trouver dans tous les organismes les conditions favorables à son développement, les conditions qui lui permettent en se multipliant d'aboutir à la formation d'une tumeur.

C'est ce qu'apprend au mieux l'étude de la transplantation du cancer de souris à souris. J'emploie à dessein le terme de transplantation et non celui d'inoculation. Pour réussir à faire d'une souris saine une souris cancéreuse, il est, en effet, nécessaire, comme l'a montré Borrel, de lui introduire sous la peau ou dans les viscères des cellules néoplasiques vivantes et même un agrégat de cellules vivantes. Si le broyage de la tumeur employée a été trop parfait, s'il a été poussé au point de détruire complètement les cellules, la transmission n'a pas lieu. Elle n'a pas lieu non plus quand on filtre le produit du broyage et qu'on injecte le suc filtré. On peut donc parler seulement d'une transplantation, d'une greffe des cellules néoplasiques d'un animal à un autre, non d'une véritable inoculation du virus cancéreux, et, à un point de vue philosophique, cette greffe n'est, à vrai dire, qu'une forme de la métastase. Que la greffe des cellules d'une tumeur cancéreuse s'effectue dans les tissus mêmes de l'animal qui la porte ou dans les tissus d'un autre animal, c'est toujours de métastase qu'il s'agit.

Mais tous les organismes ne se prêtent pas au développement des cellules cancéreuses greffées.

Tout d'abord, la transplantation des cellules néoplasiques, comme la transplantation des cellules normales, ne réussit que chez des animaux de la même espèce ou tout au plus, dans des conditions plutôt exceptionnelles, chez des animaux d'une espèce très voisine, capable de métissage avec la première.

Après l'influence de l'espèce, on voit l'influence de la race dans le fait suivant. La transplantation des tumeurs cancéreuses provenant des souris de Jenssen (de Copenhague) réussit d'abord moins bien entre les mains de Borrel, de Basford et de Michaelis sur les souris françaises, anglaises ou allemandes que sur les souris danoises.

Mais, en dehors de l'espèce et de la race, ce sont surtout des conditions individuelles encore ignorées qui influent sur le succès des transplantations. Le plus souvent, l'organisme de la souris en expérience n'est pas disposé à favoriser le développement ultérieur des cellules néoplasiques greffées, la condition nécessaire à leur

prolifération fait défaut .Cela est prouvé d'abord par le petit nombre des transplantations suivies de succès, en moyenne de 2 à 3 pour 100 tout au plus, puis par ce fait qu'assez souvent, dans les cas de réussite, on observe une régression spontanée des tumeurs qui se sont développées après la transplantation.

Cependant, certaines tumeurs spontanées donnent un plus grand nombre de succès que d'autres. C'est alors dans une proportion de 25, 50 et même 75 pour 100 que la transplantation réussit. Ce fait, comme le remarque Ehrlich, montre immédiatement la possibilité d'étudier expérimentalement et de déterminer en chiffres les conditions qui favorisent ou qui empêchent le développement des cellules néoplasiques transplantées. Si, par exemple, on a quatre tumeurs dont la transplantation, chez les animaux normaux, réussit respectivement dans la proportion de 2, 10, 25 et 50 pour 100, on reconnaîtra facilement si les souris préalablement soumises à certaines influences déterminées font varier dans un sens ou dans l'autre le résultat attendu.

Quoi qu'il en soit, au début des transplantations, le petit nombre habituel des cas de succès ne permet pas d'admettre que le cancer spontané ait d'ordinaire un caractère infectieux très prononcé, et montre que l'organisme normal de la souris doit posséder certaines dispositions préétablies qui s'opposent au développement des cellules greffées de la tumeur, au moins tant que, par une série de passages, elles n'ont pas atteint un plus haut degré d'activité nocive. Car les cellules néoplasiques greffées se comportent tout comme les microbes pathogènes qui, par une série de passages, acquièrent une plus grande virulence.

Si, par une sélection soigneuse des tumeurs transplantées, en choisissant toujours celles dont le développement est le plus rapide, on parvient à effectuer heureusement une série de trois à quatre passages, alors les succès deviennent la règle au lieu de demeurer l'exception et ils atteignent, comme entre les mains d'Ehrlich et de Borrel, chez les souris jeunes ou vieilles, mâles ou femelles, le chiffre de 90 à 100 pour 100. La plus grande malignité des cellules transplantées ne se traduit pas seulement par le plus grand nombre des succès, mais par la plus grande rapidité du développement de la tumeur produite. Elle atteint en huit jours les dimensions d'une petite cerise, tandis que la tumeur primitive mettait au moins six mois pour acquérir un pareil volume. Dans ce cas, l'influence du terrain s'est effacée devant l'activité artificiellement renforcée de la graine.

Au point de vue de l'anatomie pathologique, l'étude microscopique de près de trois cents tumeurs cancéreuses de la souris a donné au Dr Hugo Apolant (1), assistant du prof. Ehrlich, des résultats d'un grand intérêt.

Chez un même animal, les diverses tumeurs spontanées montrent dans leur structure histologique des différences profondes qui ne correspondent pas seulement aux divers stades d'une même forme de néoplasme, mais qui représentent des types tout à fait différents, aussi éloignés l'un de l'autre que l'adénome pur et le carcinome alvéolaire ou papillaire.

(1) H. Apolant, Die epithelialen Geschwülste der Maus. Arbeiten aus dem König. Institut für experimentelle Therapie zu Frankfurt a. M. Heft 1 (aus der *Abteilung für Krebsforschung)*. Iena, Verlag von Gustav Fischer, 1906.



Dans une même tumeur, presque tous les modes de structure des épithéliomes de la souris peuvent être réunis et se relier les uns aux autres par d'insensibles transitions depuis les points où on ne peut voir autre chose qu'une hypertrophie simple de la mamelle jusqu'aux régions dont la structure est celle du carcinome alvéolaire ou du carcinome papillaire le plus typique, en passant par d'autres régions qui représentent plus ou moins purement la structure de l'adénome simple ou dégénéré.

Dans la série des transplantations successives provenant d'une même tumeur, on voit également des carcinomes provenir de simples adénomes.

Les tumeurs de la mamelle, chez la souris, malgré leur extrême variabilité de formes, constituent ainsi un groupe unique dont les différentes variétés se relient insensiblement les unes aux autres et rendent plus ou moins illusoires les divisions systématiques exigées pour l'étude et pour la description.

Ces observations, malgré leur intérêt, n'ont rien en somme de très surprenant, mais Ehrlich et Apolant ont découvert un fait plus inattendu.

Par trois fois, ils ont eu l'occasion d'observer qu'après un nombre variable, mais toujours très grand de transplantations successives d'une tumeur de structure purement carcinomateuse et jusqu'alors demeurée telle, il s'est développé chez la dernière souris en expérience, dans un cas, une tumeur mixte en partie carcinomateuse, en partie sarcomateuse, et dans les deux autres cas, un sarcome pur qui, au cours des transplantations ultérieures, a conservé cette nouvelle structure et n'a plus manifesté de tendance à d'autres changements. Dans ces trois cas, où un carcinome a engendré un sarcome, les premières cellules sarcomateuses ont apparu, sans exception, dans le stroma du carcinome ou tout au moins à la périphérie des foyers de cellules carcinomateuses.

C'est dans le domaine de l'immunisation anticancéreuse que les recherches expérimentales sur les souris ont donné, entre les mains d'Ehrlich (1), les résultats qui autorisent pour l'avenir les plus belles espérances.

Au premier rang des modes d'immunisation contre les maladies virulentes, on place, vous le savez, la méthode de l'inoculation des virus atténués. C'est par une méthode analogue qu'Ehrlich s'est efforcé de réaliser l'immunisation anticancéreuse, et voici comment il a procédé. Parmi les cancers spontanés de la souris, dont la transplantation n'est obtenue en moyenne que 2 fois sur 100, il a fait choix de certaines tumeurs très hémorragiques dont la transplantation est encore beaucoup moins souvent suivie de succès, puisqu'elle réussit tout au plus 1 fois sur 500. Le produit du broyage de ces tumeurs spontanées, relativement si peu malignes, fut injecté, sans aucun résultat apparent, sous la peau d'un certain nombre de souris. On tenta ensuite la transplantation, chez ces souris, des plus récents spécimens d'une autre race de tumeurs qui, à l'aide d'une soigneuse sélection et d'une très longue série de passages, avait

(1) P. Ehrlich, Experimentelle Carcinomstudien an Mäusen. — Ueber ein transplantables Chondrom der Maus. Arbeiten aus dem Königlichen Institut für experimentelle Therapie zu Frankfort a. M. Heft 1 (aus der *Abteilung für Krebsforschung*). Iena, Verlag von Gustav Fischer, 1906.

acquis le plus haut degré possible de malignité puisque, chez les animaux témoins, le nombre des transplantations suivies de succès atteignait le taux de 90 à 100 pour 100. Cependant, pour la plupart, les souris en question demeurèrent indemnes et se montrèrent immunisées; dans les diverses tentatives de transplantation, le nombre des échecs oscilla entre 66 et 94 pour 100. Ainsi, chez les souris en expérience, immunisées par une transplantation antérieure, et chez les souris témoins, la proportion des succès et des insuccès, avec la même race de tumeurs très malignes, fut presque exactement renversée. L'immunité fut acquise rapidement, de sept à quatorze jours après la première tentative de transplantation; on put constater qu'après plusieurs semaines, qu'après plusieurs mois écoulés, elle était persistante.

Il importait de savoir si l'immunité anticancéreuse acquise de cette manière était une immunité étroitement spécifique restreinte à l'espèce néoplasique qui avait servi à l'obtenir ou une immunité plus générale, étendue à toutes les formes du cancer.

D'après les expériences d'Ehrlich, l'immunité acquise par la transplantation préalable et en apparence infructueuse d'un carcinome est valable non seulement pour toutes les autres races de carcinomes, mais aussi pour tous les sarcomes. Réciproquement, l'immunité acquise à l'aide d'un sarcome est valable pour tous les sarcomes et pour tous les carcinomes. En résumé, il s'agit d'une immunité active, également armée contre le carcinome et le sarcome, et qui, à son plus haut degré de puissance, ne paraît pas sans valeur contre le chondrome, autre forme de cancer, très rarement rencontrée chez la souris, mais très facilement transplantable, comme l'a démontré Ehrlich.

Quand on rapproche ce fait d'une immunisation anticancéreuse générale, étendue à toutes les formes du cancer, du fait rapporté plus haut de la transformation d'un carcinome en sarcome, au cours d'une série de transplantations, on ne peut, il me semble, s'empêcher de songer que les diverses formes anatomiques du cancer ne sont peut-être que les divers habitats d'un même parasite. Ainsi tomberait une des objections opposées à l'hypothèse parasitaire du cancer, à savoir qu'il faudrait supposer autant de microbes distincts qu'il existe de types histologiques différents.

Arrivés au terme de cette rapide revue, si vous êtes surpris de la révolution que doit subir notre conception du cancer, je vous prie de penser à un autre fléau, à la tuberculose.

Pendant des siècles aussi, la phtisie tuberculeuse a été considérée comme une maladie de cause interne, comme une maladie générale, constitutionnelle, héréditaire, comme une diathèse dont l'apparition et l'évolution étaient fatales, qu'il était également impossible d'éviter quand on y était voué par hérédité ou de guérir quand elle avait commencé de porter ses fruits.

Cette doctrine désespérante put sembler légitime jusqu'au jour où Villemin démontra l'inoculabilité aux animaux des produits tuberculeux. Dès ce jour, on avait le droit de considérer la tuberculose comme une maladie de cause externe, et ce n'était plus l'hérédité mais la contagion qu'on devait chercher à l'origine de son évolution. Cependant, la doctrine traditionnelle continua longtemps de tyranniser l'esprit des malades et des médecins jusqu'à ce que Robert Koch eût découvert le bacille auquel on a justement donné son nom.

Vous savez combien la découverte de ce bacille a aidé à l'étude de la contagion tuberculeuse, de ses divers modes, de ses diverses portes d'entrée, combien elle donne de précision au diagnostic de la maladie et comment elle permet de poursuivre expérimentalement parmi diverses espèces animales les recherches sur le traitement de la tuberculose ou sur l'immunisation antituberculeuse.

Aujourd'hui, la tuberculose est regardée par tout le monde comme une maladie de cause externe, de nature microbienne, contagieuse et inoculable. On n'admet plus, comme on l'a fait si longtemps, qu'elle soit héréditaire; on admet seulement que certains organismes, par hérédité ou autrement, constituent pour le bacille tuberculeux des terrains de culture plus favorables que d'autres.

On tient donc aujourd'hui avec raison la tuberculose pour une maladie essentiellement évitable, malgré l'extraordinaire dissémination de l'agent causal. On la tient aussi, avec raison, pour une maladie essentiellement curable, d'autant plus facilement curable que le diagnostic et le traitement sont plus précoces. L'arrêt fatal d'autrefois a fait place à ce consolant aphorisme, si souvent justifié par les faits, qu'il n'est pas de maladie chronique plus curable que la tuberculose.

Enfin la tuberculose est considérée aujourd'hui comme une maladie d'abord toute locale. L'exemple le plus frappant de cette localisation initiale est celui du tubercule anatomique de l'étudiant en médecine qui s'est piqué le doigt avec un scalpel souillé de matières tuberculeuses et s'est ainsi inoculé le bacille de Koch. La destruction au fer rouge ou la suppression à l'aide du bistouri de ce petit foyer tuberculeux en amène la guérison radicale si toutefois le bacille inoculé ne s'est pas propagé déjà aux ganglions du coude et de l'aisselle. A ce moment encore, la guérison est possible au prix d'une intervention plus étendue, mais si cette étape est franchie, si les ganglions médiastinaux et les poumons sont à leur tour envahis, ce qui est loin d'ailleurs d'être fatal, le résultat final peut devenir désastreux; c'est ainsi, vous le savez, qu'a succombé Laënnec.

L'évolution que je viens de rappeler ne s'applique-t-elle pas en partie au cancer? N'est-il pas légitime de résumer ce rapide parallèle entre les deux maladies en disant de la question du cancer qu'elle est aujourd'hui arrivée au point où se trouvait celle de la tuberculose après la découverte de Villemin?

Conclusions. — Pour conclure, nous avons le droit d'affirmer que le cancer est une maladie de cause externe; nous pouvons donc espérer qu'on découvrira quelque jour son microbe.

Nous avons le droit d'affirmer que les conditions encore inconnues dont dépend la réceptivité ou l'immunité naturelle vis-à-vis du cancer sont des conditions justiciables de la recherche expérimentale; nous pouvons donc espérer qu'elles seront un jour connues.

Enfin, nous avons le droit d'affirmer que la possibilité d'une immunisation contre le cancer est un fait aujourd'hui bien démontré, au moins pour la souris. Nous pouvons donc légitimement espérer et même prévoir que, pour l'espèce humaine aussi, cette immunisation sera quelque jour réalisée.

La découverte de l'agent microbien du cancer, la connaissance des conditions dont dépendent la réceptivité et l'immunité naturelles, l'invention d'une méthode pratique d'immunisation, voilà ce que nous sommes en droit d'attendre de l'avenir. Nous pouvons prédire

que le cancer, de par sa nature, maladie essentiellement évitable, sera un jour évité.

Mais pour nous borner à l'heure présente, à ce que nous savons et pouvons aujourd'hui, nous ne devons pas nous lasser d'affirmer et de répéter que le cancer, maladie d'abord toute locale, peut guérir et guérir radicalement, si toutefois il est possible de supprimer ou de détruire en totalité le foyer initial.

Pour opérer cette suppression ou cette destruction, nous n'avions à notre disposition, jusque dans ces dernières années, en dehors des caustiques dont les indications sont assez limitées, qu'une seule arme, le bistouri du chirurgien. Aujourd'hui, à côté de cette arme, qui demeure toujours notre principale ressource, nous en avons une autre qu'il convient parfois de préférer à la première, mais qui se borne le plus souvent à lui venir en aide, soit qu'elle lui prépare la voie, soit qu'elle complète son œuvre : ce sont les rayons de Röntgen, dont l'emploi comme moyen de traitement constitue la radiothérapie.

Je me propose d'étudier avec vous la radiothérapie du cancer, ses succès, ses insuccès, ses dangers, ses indications et sa technique.

C'est aux succès de cette médication nouvelle que je consacrerai ma conférence de dimanche prochain si vous voulez bien m'accorder, comme aujourd'hui, votre bienveillante attention.

INSTRUMENT NOUVEAU

LES BAINS DE RAYONS X

Le D[r] Herman Lawrence, de Melbourne, a fait connaître un emploi aussi intéressant que curieux et nouveau des rayons X. C'est leur application sous forme de bain à toutes les parties du corps à la fois, lorsqu'il s'agit d'une maladie de la peau très étendue. Il rapporte plusieurs cas dans lesquels cette forme d'application des rayons X a été utilisée par lui. Dans l'un de ces cas, il s'agissait de mycosis fongoïde très étendu et pour lequel il aurait fallu de très nombreuses applications successivement à toutes les parties du corps en procédant par la méthode ordinaire. Avec six tubes travaillant à la fois, comme le représente la figure, le traitement ne dura qu'un temps raisonnable avec une seule exposition par jour de 12 minutes. Dans des cas de psoriasis, d'eczéma ou d'urticaire généralisés, la même méthode est applicable; dans un cas de prurit, sans possibilité de faire un diagnostic autre, le même auteur a trouvé que cette technique était supérieure à toutes les autres.

La photographie que nous reproduisons ci-contre indique, mieux qu'une longue description, comment procède notre confrère américain dans ses applications de bains de rayons X. Le malade est, comme on le voit, enveloppé d'un peignoir de bain, le visage est couvert d'un masque de plomb, et il se tient debout, ayant trois tubes de Crookes d'un côté, quatre tubes de l'autre, tous ces tubes fonctionnant au moyen de bobines séparées, une bobine seule alimentant deux tubes en quantités. Les tubes sont disposés sur le même plan, si bien que le malade est obligé de tourner sur lui-même pour recevoir successivement sur toutes les parties du corps le flux provenant des tubes. Cette rotation du corps autour de son axe s'effectue toutes les

3 minutes, et comme elle est chaque fois de 90°, la séance dure 12 minutes en tout, chaque partie du corps ayant été, pendant ce temps, régulièrement exposée dans toutes les directions. Toute difficulté touchant les indications de cette technique, toute question indiscrète sur son efficacité et sa complication étant mises à part, on ne peut s'em-

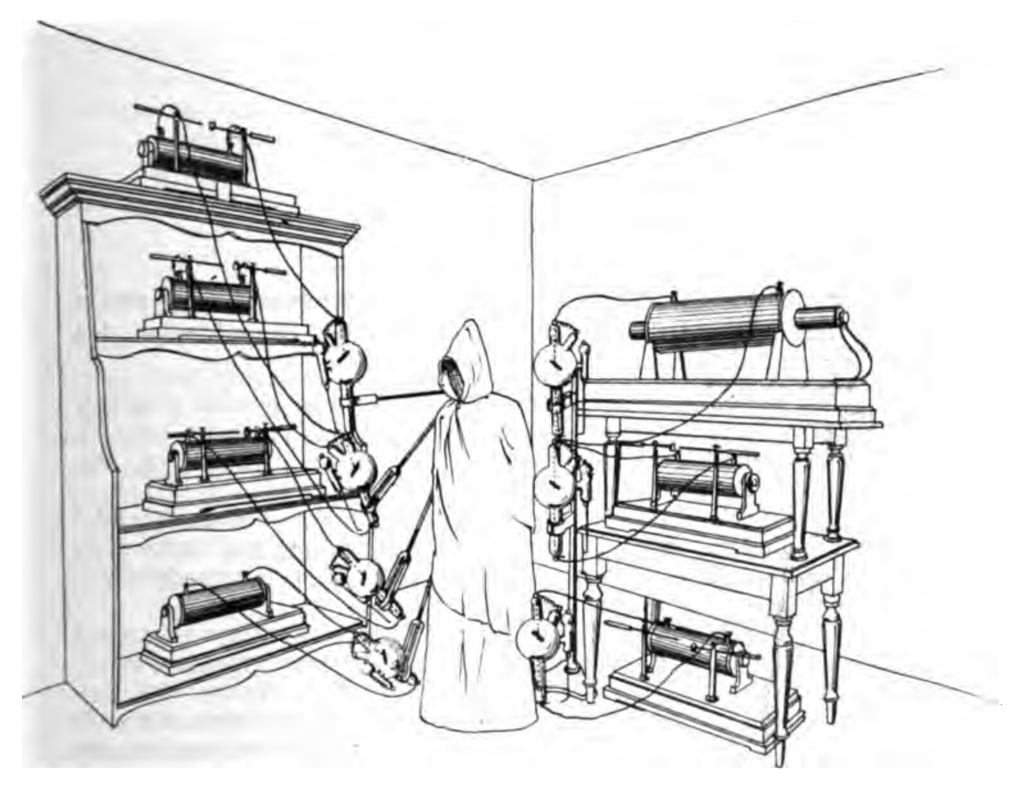


Fig. 1.
Application du bain de rayons X.

pêcher de trouver curieuse l'idée du Dr Herman Lawrence. Peut-être y aurait-il lieu d'étendre la protection par la lame de plomb à d'autres glandes particulièrement sensibles aux rayons X ; peut-être pourrait-on aussi essayer de traiter certaines maladies du sang par cette technique en provoquant avant son application une vascularisation de la peau aussi grande que possible ; mais, quoi qu'il en soit de son avenir, elle nous a paru assez curieuse pour que nous la fassions connaître à nos lecteurs.

J. B.

REVUE DE LA PRESSE

Électricité Physique

J. BERGONIÉ. — **Mesure du degré radiochromométrique par le voltmètre électrostatique dans l'utilisation en médecine des rayons de Röntgen.**

Les applications médicales des rayons X, pour devenir plus précises, doivent s'appuyer sur des mesures, parmi lesquelles celle du degré radiochromométrique défini par les travaux de M. H. Benoist (1) est l'une des plus importantes.

J'ai signalé ailleurs (2), pour faire cette même mesure, l'emploi du voltmètre thermique branché en dérivation aux bornes du primaire de la bobine ou du transformateur, dont le secondaire alimentait le tube de Crookes.

Aujourd'hui, les transports d'énergie sous haut voltage répandent l'emploi pratique des voltmètres électrostatiques gradués jusqu'à 60,000 volts et plus; l'utilisation d'un semblable appareil en dérivation sur le tube de Crookes pendant son fonctionnement m'a paru un progrès important de notre technique dans les applications médicales.

Voici les résultats que j'ai obtenus, avec deux voltmètres électrostatiques Hartmann et Braun, avec frein magnétique, aux essais depuis six mois dans mon laboratoire et dans mon service hospitalier.

1° *Quelle que soit l'intensité traversant le tube de Crookes, si le voltage mesuré par le voltmètre est maintenu constant, les rayons émis par le tube sont toujours sensiblement du même degré radiochromométrique.*

Les radiogrammes d'un radiochromomètre avec même tube, même source, même temps de pose, même distance du tube, même

(1) *C. R. de l'Acad. des sciences*, 12 février, 4 et 25 mars 1901.

(2) Congrès d'Angers de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, août 1903, et *Archiv. d'électr. méd.*, 1903, p. 496.

voltage et des intensités variant en 0,1 et 1 mA., mesurées avec le milliampèremètre de Gaiffe, permettent de s'en rendre compte.

2° *Pour des voltages de plus en plus élevés, les rayons émis par le tube sont d'un degré radiochromométrique de plus en plus haut (plus pénétrants), les intensités variables qui traversent le tube n'ayant le plus souvent aucune action sur ce degré.*

Dans les conditions plus haut indiquées de nos expériences, et en utilisant comme source l'appareil d'Arsonval-Gaiffe, dont le transformateur était alimenté par la commutatrice spéciale, la correspondance des échelles du voltage et des degrés radiochromométriques, déterminée au moyen de plusieurs séries de radiogrammes du radiochromomètre de Benoist, était la suivante :

12.000 volts.	2° +
20.000 —	3°
25.000 —	4°
30.000 —	5°
35.000 —	6° —
42.000 —	7°

Au delà, la marche irrégulière du tube rend les lectures incertaines.

3° *Sur des tubes de Crookes de modèles différents, d'usure inégale et parcourus par des intensités variables, les degrés radiochromométriques trouvés étaient les mêmes à égalité de voltage.*

Les tubes dont il est question, au nombre de cinq, venaient de chez deux constructeurs différents; deux seulement étaient du même modèle, mais inégalement usés.

En résumé, avec le voltmètre électrostatique, le médecin électricien peut savoir à chaque instant, même sans voir le tube, le degré radiochromométrique des rayons que celui-ci émet. Peut-être même la graduation en volts pourra-t-elle être remplacée dans des conditions qui restent à déterminer, par une graduation en degrés radiochromométriques. De plus, les deux facteurs de la puissance dépensée par le tube étant connus par la lecture d'appareils pratiques et exacts, — milliampèremètres et voltmètres, — la mesure certaine de la quantité des radiations émises, mesure si nécessaire en radiothérapie, pourra-t-elle peut-être en être déduite.

C'est le point sur lequel portent nos recherches actuelles. — (*C. R. de l'Académie des sciences*, séance du 7 janvier 1907.)

Ch. MAURAIN. — **Sur le mécanisme de production et la nature des pulvérisations cathodiques.**

Il semble résulter des expériences de l'auteur que les particules projetées par la cathode en sont détachées par suite de l'arrivée, sur celle-ci, des centres chargés positivement, constituant l'afflux

cathodique de M. Villard ou rayons α, c'est-à-dire que les circonstances de leur production sont les mêmes que celles indiquées par M. Villard pour la production des rayons cathodiques. Elles sont projetées, à partir d'un point de la cathode, dans toutes les directions.

L'auteur a cherché à obtenir des renseignements sur la nature des pulvérisations en étudiant l'action d'un champ magnétique. Un champ magnétique faible, tel cependant qu'il dévie fortement les rayons cathodiques, n'a pas d'action sensible sur les pulvérisations. Il faut donc employer des champs assez intenses.

La conclusion de l'auteur est que les pulvérisations cathodiques paraissent être constituées par des particules déjà assez grosses, arrachées à la cathode par le choc des rayons α, projetées dans toutes les directions, et chargées d'électricité, mais avec un $\frac{e}{m}$ beaucoup plus petit que pour les projectiles constituant les rayons cathodiques. — (Académie des sciences, 26 déc. 1905; *in Eclairage électrique*, 27 janv. 1906.)

Applications indirectes de l'Électricité

RADIOTHÉRAPIE

V. POEHL et V. TARCHANOFF (Saint-Pétersbourg). — **Combinaison de la radiothérapie avec l'organothérapie.**

D'après les recherches des auteurs, les émanations radioactives exaltent, à un degré très appréciable, l'activité des diverses préparations organothérapiques. L'émanation d'une solution à 1 0/00 de bromure de radium se fixe très bien sur un morceau d'ouate qui garde les propriétés radioactives pendant trois-quatre jours et pourrait être employé dans un but thérapeutique. En plongeant pendant une demi-heure l'ouate radioactive dans des solutions stérilisées de diverses préparations organothérapeutiques (cérébrine, thyroïdine, mammine, hépatine, etc.), on peut facilement s'assurer que l'ouate transmet à un degré variable ses propriétés radioactives aux préparations organothérapiques. En effet, un morceau d'ouate indifférente placé dans ces solutions acquiert des propriétés radioactives, agit sur la plaque photographique et sur un électroscope chargé. Les auteurs pensent que la thérapeutique pourrait tirer de ces préparations des bénéfices importants. — (*Berlin. Klin. Wochens.*, 1905, n° 16, p. 457.) MM.

M. REYBURN. — **Sur le cancer et la guérison du cancer : quelques causes d'échec dans le traitement des tumeurs malignes par les rayons X et les rayons électriques.**

Le cancer est une maladie de la vieillesse, une carie des tissus; c'est tout au moins une affection qui se manifeste à une époque où se produit la métamorphose rétrograde des tissus.

Le cancer est relativement rare dans les pays chauds, surtout quand la nourriture des habitants se compose principalement de riz ou d'autres aliments amylacés.

Le cancer est très fréquent à l'époque actuelle où l'on consomme une si grande quantité de viande; le nombre des cas de cancer augmente, comme le prouvent les statistiques, avec la consommation d'aliments azotés ou carnés.

La théorie de Gaylord, d'après laquelle le cancer serait causé par un protozoaire ou un microorganisme animal, paraît démentie par les recherches plus récentes. Il est probable que le cancer n'est autre chose que de l'épithélium aberrant ayant pris un développement anormal.

On peut résumer ainsi le traitement du cancer : faire tous les efforts possibles pour placer les malades dans les meilleures conditions possible de santé et d'hygiène.

Il est surprenant et lamentable de voir l'impuissance apparente d'un grand nombre de médecins en présence de leurs cas de cancer. Ils ne font, en général, aucune tentative de traitement par des médications, aucun effort pour améliorer les conditions hygiéniques : leur arsenal ne comporte que le bistouri, les rayons X ou l'électricité sous une forme quelconque.

Quelle que soit la valeur de ces agents dans le traitement du cancer, l'auteur pense que les succès seraient bien plus grands si on appliquait, en outre, un traitement médicamenteux convenable.

Chaque cas doit être étudié séparément et traité en conséquence.

Une des raisons pour lesquelles les rayons X sont souvent impuissants à guérir ces tumeurs, c'est que l'application des rayons X ou du courant continu ne porte que sur une partie trop restreinte de la surface du corps. Il faut toujours se rappeler que les cellules cancéreuses infiltrent les tissus sur une étendue bien plus grande que l'étendue apparente de la tumeur. L'application des rayons X ou du courant continu devrait toujours intéresser une surface égale à trois fois l'étendue de la tumeur. — (*Presse méd.*, 30 juin 1906.)

RÉMY-ROUX, d'Avignon. — **Quatre cas nouveaux de guérison d'épithélioma cutané par les rayons X.**

En publiant ces quatre nouvelles observations, le but de l'auteur n'est pas tant de démontrer l'efficacité du traitement sur les lésions de cette nature — efficacité qui n'est plus contestable aujourd'hui

— que de formuler quelques conclusions tirées de sa pratique personnelle.

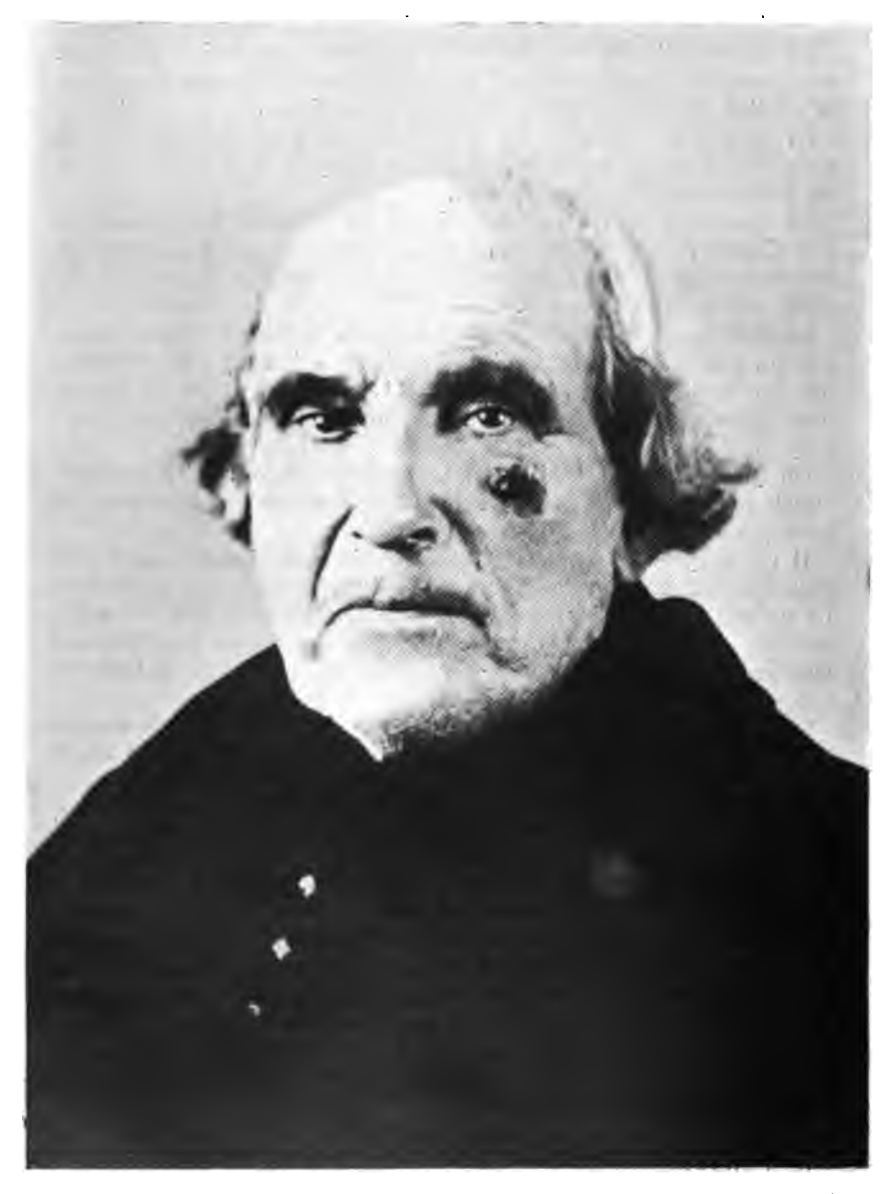


Fig. 1. — Avant le traitement.

Dans le premier cas (*fig. 1 et 2*), il s'agit d'un épithélioma croûteux de la joue gauche, datant de quarante ans et ayant atteint les dimen-

sions d'une pièce de deux francs. La guérison est obtenue après onze séances de traitement, à 5 H par séance, soit 55 H.



FIG. 2. — Après le traitement.

Le deuxième malade *(fig. 3 et 4)* porte un épithélioma ulcéré de l'aile gauche du nez, vieux de quinze ans, dont les dimensions sont

celles d'une pièce de cinquante centimes. La perte de substance rend ici la cure un peu plus longue; mais le résultat est tout aussi satis-



Fig. 3. — Avant le traitement.

faisant, après dix-neuf séances de 5 H, soit 95 H. Dans la troisième observation, un petit épithélioma croûteux, siégeant un peu au-

dessus de l'angle externe de l'œil gauche, datant de onze ans, disparat après sept séances de 5 H. Il en est de même chez le quatrième



Fig. 4. — Après le traitement.

malade, porteur d'une croûte suspecte du cuir chevelu, un peu en avant de l'oreille gauche, qui cède à treize séances de 5 H.

Chez ces quatre sujets présentant des lésions de même nature, l'opérateur a adopté une ligne de conduite à peu près uniforme. Il a fait au début deux séances par semaine, puis une séance tous les huit jours, et enfin une seule tous les quinze jours, se basant pour espacer davantage les séances sur l'apparition d'une légère réaction. La partie malade est invariablement placée à 15 centimètres de l'anticathode. Les rayons sont du n° 6, et la dose par séance est de 5 H. Les croûtes (précaution indispensable) sont détachées au début, puis à mesure qu'elles se reforment, soit au moyen de tampons imbibés d'eau oxygénée, soit tout simplement à l'aide de cataplasmes de fécule.

Pour le cancroïde cutané, l'auteur ne croit pas à l'utilité des doses massives pouvant aller jusqu'à la radiodermite. En procédant comme il est dit ci-dessus, on doit s'attendre à voir la guérison suivre une marche progressive autant que régulière.

Chez le quatrième malade, âgé de soixante-seize ans, les cheveux ont repoussé, sur la cicatrice, avec la nuance châtain de la jeunesse et non pas blancs comme les autres. — *Bull. et Mém. de la Soc. de méd. de Vaucluse*, avril 1906.)

VAN HARLINGEN. — **Du traitement de l'épithélioma.**

Il est bon de connaître ce que les dermatologistes opposent aujourd'hui au traitement de l'épithélioma par les rayons X. Voici le dernier cri :

Dans une séance de la Société américaine de dermatologie, M. Van Harlingen a parlé des avantages que présentent, dans certains cas d'épithélioma, les applications de potasse caustique sur le traitement par les rayons X. Ces cas sont ceux dans lesquels la lésion est bien délimitée et petite. Pour les cancroïdes plus étendus, les rayons X sont à préférer à la potasse caustique, mais cette dernière peut encore rendre ici des services soit comme un moyen préliminaire destiné à ramollir et à dissoudre l'épiderme cornifié, soit comme adjuvant du traitement radiothérapique. Les épithéliomas de petites dimensions, dans lesquels l'emploi de la potasse est particulièrement indiqué et qui sont traités de la sorte, ne bénéficieraient pas, d'après l'expérience de l'auteur, de l'emploi concomitant des rayons X qui n'accélèreraient nullement le processus de réparation et ne contribueraient pas non plus à améliorer la qualité de la cicatrice résultant de l'action caustique.

A propos de cette communication, M. Hartzell a fait observer que, depuis quelque temps, il a recours avec succès contre l'épithélioma à l'usage combiné de potasse caustique et de pyrogallol. Il fait d'abord une application très superficielle de potasse caustique qu'il enlève dès que le malade commence à éprouver de la douleur, puis il recouvre la lésion d'un emplâtre contenant 40 à 50 % de pyro-

gallol dont l'action se trouve très considérablement accrue et accélérée par l'effet de la potasse caustique. On obtient, dans ces conditions, une eschare taillée comme à l'emporte-pièce et, finalement, une belle cicatrice. — (*Le Bull. méd.*, 29 août 1906.)

MERXHEIMER et HUEBNER. — **Les rayons X dans le traitement des bubons vénériens.**

L'action atrophiante que les rayons X exercent sur le tissu lymphoïde a suggéré aux auteurs l'idée d'entreprendre des essais de radiothérapie des bubons vénériens, essais dont les résultats furent des plus positifs. Ils montrèrent, en effet, que les rayons X font disparaître rapidement les bubons à forme mixte où, à côté du foyer purulent, se développe une hypertrophie ganglionnaire. Celle-ci cède également aux rayons X, de telle sorte qu'on n'est plus obligé d'avoir recours, après évacuation de la collection purulente, au curetage ni à une autre opération.

Mais, pour obtenir ces résultats, il faut appliquer les rayons X d'une façon énergique. On se sert d'une ampoule bien dure en ayant soin de bien protéger les testicules et autres parties par des lames de plomb. En plus, on recouvre le bubon lui-même d'une feuille d'étain, le mettant ainsi à l'abri des rayons mous qui pourraient s'échapper de l'ampoule. Ces séances, dont la durée est d'une demi-heure, sont répétées deux fois par semaine. Deux séances suffisent généralement pour faire fondre des ganglions du volume d'un œuf de poule.

Contre les bubons franchement suppurés, la radiothérapie demeure inactive. — (*Le Bulletin méd.*, 29 sept. 1906.)

J. C. M. GUIRE. — **La radiothérapie des varices.**

En raison de l'action curative que les rayons X exercent sur les tumeurs érectiles, l'auteur a eu l'idée d'employer cet agent thérapeutique contre les varices, et, dans les deux cas où notre confrère y a eu recours, le résultat aurait été excellent.

L'un de ces faits concerne une femme de quarante-cinq ans qui était atteinte d'un ulcère variqueux de la jambe. Sous l'influence de l'irradiation röntgénienne pratiquée pendant cinq minutes tous les deux jours, non seulement l'ulcère se cicatrisa peu à peu, mais encore — et c'est là ce qui est intéressant — les veines dilatées qui sillonnaient la jambe, principalement au-dessous de l'ulcère, disparurent progressivement, si bien qu'au bout de cinq semaines de traitement elles n'étaient plus apparentes.

Dans l'autre cas observé par M. Guire, il s'agissait d'un paquet

variqueux occupant le mollet droit, mesurant 6 ou 7 centimètres de diamètre et dépassant le niveau cutané de 2 centimètres. Au bout de dix séances bi-hebdomadaires, le volume de ces veines avait considérablement diminué. En continuant les expositions pendant un mois encore, on obtint une réduction de moitié du volume qu'offrait primitivement le paquet veineux. — (*La Semaine méd.*, 12 sept. 1906.)

S. EHRMANN. — **Traitement du lupus par l'action combinée de la résorcine et des rayons X.**

On se rappelle que depuis un certain nombre d'années, M. le Prof. S. Ehrmann emploie avec succès la résorcine contre le lupus de la face (voir *Semaine médicale*, 1902, p. 216). Plus récemment, l'auteur a eu l'occasion de constater, dans son Service à l'hôpital Wieden, qu'en associant ce mode de traitement à la radiothérapie, on obtient des résultats supérieurs à ceux que donne isolément chacun de ces procédés thérapeutiques, notamment parce que la durée du traitement se trouve considérablement abrégée. Voici le *modus faciendi* adopté par M. Ehrmann, en collaboration avec son assistant, M. le Dr S. Reines :

On applique sur la région malade un morceau de toile enduit d'un onguent résorciné à 33 %. Au bout de douze heures, on enlève le pansement et on curette les parties mortifiées à la cuiller tranchante ou avec un tampon de gaze imbibé d'une solution de sublimé. On répète ce décapage quatre ou cinq jours de suite, puis on fait agir les rayons X, tout en continuant les applications de résorcine. Enfin, on interrompt ce traitement et on panse à la vaseline boriquée. Au bout d'un certain laps de temps, on recommence le cycle précédent, et ainsi de suite jusqu'à guérison complète.

Dans les nombreux cas où nos confrères ont eu recours à ce procédé, la guérison a été obtenue en deux à sept mois. — (*La Semaine méd.*, 12 sept. 1906.)

VARIÉTÉ

LES PROPRIÉTÉS DU RADIUM D'APRÈS M. POINCARÉ (¹)

Voici en quels termes M. H. Poincaré, président de l'Académie des sciences, définit le radium et ses étonnantes propriétés dans l'éloge fait par lui de M. Curie :

« Il y a en Bohême une mine d'où l'on extrait une roche qui contient de nombreux éléments divers, dont quelques-uns étaient regardés comme très rares; or, elle en contenait un que personne n'avait vu et qui était bien plus rare encore; c'est à peine si chaque tonne en renfermait une fraction de milligramme : c'était le radium. Quand les Curie eurent isolé et rassemblé ce métal nouveau, on vit qu'il possédait les propriétés les plus surprenantes. Il en sort constamment des radiations que l'on peut assimiler à un flux de corpuscules électrisés, extraordinairement ténus, animés de vitesses presque aussi grandes que celles de la lumière. Ces corpuscules sont, croit-on, si légers que le radium pourrait en émettre pendant des milliers d'années sans que son poids diminue sensiblement. Quand ils atteignent un électroscope, ils le déchargent; quand ils frappent certains corps, ils les illuminent, et, au premier abord, cette lumière semble éternelle, puisque la source en semble inépuisable.

» Ces corpuscules réalisent des vitesses que nous ne connaissions pas, et l'étude de leurs mouvements nous révèle une mécanique nouvelle qui, aux yeux de quelques enthousiastes, doit bientôt supplanter notre pauvre vieille mécanique, bonne tout au plus pour nos misérables machines qui font péniblement du 120 à l'heure, ou pour les paresseuses planètes qui vont à peine mille fois plus vite. Et cette mécanique nouvelle ne laisse rien debout; on nous annonce déjà qu'il n'y a plus de matière, et que ce que nous appelons ainsi n'est qu'une illusion d'origine électrique.

» Le radium qui produit de la lumière doit également produire

(¹) *C. R. de l'Acad. des sciences*, 17 décembre 1906.

de la chaleur; mais Curie a montré qu'il en produit beaucoup, et ce fut une nouvelle surprise. Etait-ce là le mouvement perpétuel? On s'est peut-être trop hâté de l'affirmer, puisqu'on nous dit maintenant que le radium doit s'épuiser en douze cents ans. A ce compte, il contiendrait encore cent mille fois plus de chaleur que le même poids de charbon. Et alors on a voulu voir la source de la chaleur interne du globe ou même de la chaleur solaire dans des provisions cachées de radium.

» Plus on étudiait le nouveau corps, plus on trouvait de faits inattendus qui semblaient démentir tout ce que nous croyons savoir de la matière. On en voyait sortir de mystérieuses émanations dont les transformations successives paraissaient la cause de la chaleur produite et qui, finalement, aboutissaient à l'Hélium, un gaz très léger qu'on a trouvé dans le Soleil bien avant de le rencontrer sur la Terre. Le rêve des vieux alchimistes était-il donc réalisé? Etait-on en présence de la transmutation des éléments? Ceux qui s'effraient des nouveautés auraient tort de s'alarmer trop vite. Il est probable que les chimistes réussiront finalement à faire rentrer ces phénomènes étranges dans les cadres qui leur sont familiers; on s'arrange toujours en effet, et si les éléments sont, par définition, ce qui demeure constant dans toutes les transformations, il faudra bien qu'ils soient immuables. Toujours est-il que ce sont là des réactions bien différentes de tout ce que nous connaissions et qui mettent en jeu d'invraisemblables quantités d'énergie. On a peut-être été trop vite, mais de ce que l'on a rêvé, il restera toujours assez pour que toute la Physique demeure bouleversée.

» Encore ne parlerai-je pas ici des applications médicales; je n'aime pas à aborder les questions pratiques, parce que je me sens un peu naïf et que j'ai toujours peur de faire de la réclame mal à propos et de faire le jeu de quelque trust. »

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 207 10 février 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Une Section d'électricité médicale à la British Medical Association. — La création d'une Section d'électricité médicale à l'Association Française pour l'Avancement des Sciences fait école, mais c'est dans leur Association médicale que nos amis les Anglais viennent de créer une Section d'électricité. Elle sera inaugurée à Exeter au Congrès ordinaire de la British Medical Association qui doit se tenir le 29 juillet prochain et jours suivants. C'est notre savant ami le Prof. Stephane Leduc qui inaugurera la Section nouvelle en prononçant une adresse pour le Congrès.

Voici le bureau de la nouvelle Section :

Président : H. Lewis Jones; vice-présidents : J. Delpratt Harris, C. Lyster et W. C. Wilson; secrétaires: Ellis Pearson et E. Shenton.

Bon succès et longue vie à la nouvelle Section.

Société belge de radiologie. — Les *Archives* ont déjà annoncé la fondation de la *Société belge de radiologie.* Le but de cette Société est l'étude des applications de la radiologie dans l'espoir d'apprendre ou de faire mieux connaître aux médecins ne s'occupant pas spécialement de cette question les ressources de ce moyen de diagnostic et de traitement.

La *Société belge de radiologie* tiendra quatre séances par année et publiera un bulletin. Les membres de cette Société seront des médecins ou des savants autorisés que cette question intéresse. Les nouveaux membres seront élus par la Société.

Le bureau a été formé de la manière suivante : président, M. de Nobèle (de Gand); vice-président, M. Klineus (d'Anvers); secrétaire, M. Bienfait (de Liège); trésorier, M. Hauchamps (de Bruxelles).

Les statuts de la Société ont été déjà élaborés et votés; le règlement est en préparation.

Nous souhaitons bien sincèrement une longue vie et beaucoup d'adhérents à la nouvelle Société de nos amis de langue française, tout en regrettant que le nom qui lui a été donné élimine par ce fait toute l'électrothérapie, ainsi que les autres applications de l'électricité médicale. La spécialité de « médecin électricien », qui s'étend à toutes les applications de l'électricité à la médecine, est aujourd'hui tellement bien définie et si bien représentée dans le monde entier, elle est si rationnelle et repose sur des études techniques si homogènes et si bien définies, que ne pas l'accepter telle qu'elle est, surtout à la création d'une Société, c'est vouloir diviser à l'infini les spécialisations médicales et restreindre le champ normal d'action de la Société nouvelle.

J. B.

La fondation d'un Institut anticancéreux. — La fondation d'un Institut anticancéreux n'est que trop justifiée par le nombre aussi bien que par les souffrances des cancéreux, voués pour la plupart à une issue fatale. Et puisque l'État faillit à sa tâche, la souscription entreprise aboutira, il y faut bien compter, à la création de ce nouvel organisme de recherches. Puisse-t-il réussir aussi bien que l'Institut Pasteur à ses brillants débuts, bien qu'il n'y ait, à l'heure actuelle dans l'étude du cancer, de savant comparable à Pasteur et à ses célèbres disciples.

En tout cas, l'Institut anticancéreux sera une nouvelle preuve de ce fait incontestable que les recherches particulières sont de plus en plus destinées à l'échec en face des problèmes complexes que la nature donne à résoudre. Il faut bien se persuader maintenant que la science deviendra de plus en plus difficile parce que nos devanciers ont fait le plus facile. Les découvertes les plus simples ont été déjà réalisées par les chercheurs.

C'est avec des techniques nouvelles et de nouvelles mœurs qu'on doit creuser le sol de la nature pour les moissons futures de la science ; il n'y a plus d'avenir pour la lente charrue. Nous devons marcher vers une véritable socialisation de la recherche scientifique ; et seuls les efforts collectifs seront, d'ici peu, destinés à accroître de façon effective le patrimoine de nos connaissances.

TECHNIQUE DE L'ÉPILATION PAR LA RADIOTHÉRAPIE

PRÉSENTATION D'UNE DES PATIENTES GUÉRIES[1]

Par le Dr H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Jusqu'à ces dernières années, le traitement de l'hypertrichose était fait au moyen de l'électrolyse. Mais malgré l'habileté que peut donner l'habitude, il est difficile d'enlever tous les poils dans les cas où toute la face et le cou d'une femme sont garnis d'une véritable barbe. Nous avons pu pourtant arriver à électrolyser jusqu'à 120 poils en une séance, mais quelle fatigue pour l'œil et pour le bras! Aussi une méthode de traitement moins pénible et moins assujettissante doit-elle être la bienvenue de la part des médecins électriciens et des patientes! Cette méthode, c'est la radiothérapie; on conçoit, en effet, combien il est plus agréable et plus aisé d'irradier les différentes régions recouvertes de poils et d'agir en même temps sur tous ces poils et duvets, que de les enlever un par un! Toutefois l'électrolyse ne doit pas être abandonnée, mais réservée aux cas où les poils sont relativement peu nombreux.

Le traitement radiothérapique de l'hypertrichose est venu de suite à l'idée lorsqu'on a vu la chute des cheveux et des poils suivre une ou plusieurs expositions aux rayons X.

Peu à peu on s'est familiarisé avec ce traitement et quelques auteurs ont indiqué la technique qu'ils suivaient.

Schiff et Freund ont procédé de la façon suivante : ils conseillent l'usage de tubes durs et les parties velues de la face sont soumises à des séances courtes et répétées; 20 à 25 séances, par exemple, avant la chute des poils. On arrête alors les irradiations, et six à huit semai-

[1] Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

nes après les poils repoussent; on fait alors deux séances par mois pendant dix-huit mois.

Belot préconise plusieurs séries de séances à deux mois d'intervalle en employant 3 à 4 H. Trente à quarante jours après la première série, les poils repoussent; on fait une nouvelle application de la même dose de rayons X, puis tous les deux mois, on irradie en donnant 2 H seulement, cela pendant deux ans! Ampoule demi-molle, 5 B.

Albert Weil a indiqué au Congrès de physiothérapie de Liège une technique à peu près identique à la précédente : il applique chaque fois une dose de rayons X légèrement inférieure à la dose limite indiquée par le réactif Sabouraud-Noiré, par conséquent moins de 5 H, soit 3 à 4 H. Mais pour arriver à ce résultat, le procédé qu'il emploie prête à la critique; il colle, en effet, la pastille de platino-cyanure *sur le verre de l'ampoule;* il y a là des causes d'erreurs provenant soit du diamètre de l'ampoule, variant d'un modèle à un autre, soit surtout des effets calorifiques variables aussi.

Quoi qu'il en soit, à chaque repousse, la patiente est de nouveau irradiée jusqu'à guérison.

Tous les modes opératoires qui viennent d'être indiqués ont le grave inconvénient de demander beaucoup de temps : de l'aveu de Freund lui-même, la moitié des patientes cessent le traitement à cause de sa trop grande longueur! Il dit cependant formellement que, « dans bien des cas, la radiothérapie est le seul moyen de délivrer certaines femmes de leur infirmité et de leur rendre l'existence supportable. » Quant à l'atrophie de la peau et aux télangiectasies, cet éminent radiothérapeute reconnaît que ces dangers sont *possibles,* mais non *certains*.

La technique que nous allons décrire maintenant, et qui est appuyée sur la guérison de trois cas d'hypertrichose considérable, diffère totalement des précédentes. C'*est à une seule séance* que chaque région recouverte de poils est soumise. La simplification du traitement est donc très notable et ce résultat est la conséquence des mesures précises que permet notre chromoradiomètre [1] et de la sûreté avec laquelle on opère avec ce procédé de dosage.

La *qualité* de rayons X à utiliser ici a une grande importance : il faut éviter de se servir d'une ampoule molle et d'employer des rayons peu pénétrants. Sans cette précaution, un érythème apparaît dès le lendemain ou le surlendemain de la séance, érythème n'ayant rien à faire avec la chute des poils.

[1] Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 juin 1906.

Si l'on n'est pas sûr de l'ampoule, surtout si elle est neuve, le verre n'étant pas encore coloré en violet, il est prudent d'interposer une feuille de papier noir ou rouge entre la face de la patiente et l'ampoule, de façon à arrêter ces rayons peu pénétrants et nuisibles.

Les rayons à utiliser doivent être tels qu'ils correspondent au n° 9 du radiochromomètre de Benoist ou au chromomètre X de Maury; le milliampèremètre placé dans le secondaire marquant 0,5 à 1 mA.

Cela étant dit, voyons comment préparer la patiente et quelle dose il convient d'appliquer.

On peut ne faire que trois applications : une de chaque côté et une troisième sur le menton et le cou; la protection des parties non velues se fait à la façon habituelle avec du plomb laminé; on découpe la forme de la région à traiter dans la feuille de plomb qu'on dispose ensuite aussi exactement que possible sur la face de la patiente, en s'aidant de bandes de caoutchouc avec lesquelles on fixe le plomb sur la tête. Il faut avoir soin de faire l'échancrure dans le plomb de manière à prendre le côté de la face, depuis la racine des cheveux jusqu'au cou en passant dans le voisinage de la commissure labiale. On doit ou prendre des points de repère ou mieux faire une marque sur la peau pour connaître la limite exacte de la région irradiée dans chaque séance, afin de ne pas empiéter sur une partie déjà soumise à l'action des rayons.

Pour la région du menton, on opère comme pour les côtés, en ayant soin de protéger les lèvres : la patiente doit être installée dans un fauteuil permettant l'inclinaison de la tête en arrière; la feuille de plomb doit être telle que ses bords internes ne dépassent pas les limites des parties traitées sur les côtés.

Lorsque, pour une région donnée, le plomb a été installé, la patiente bien établie pour la séance, on colle sur la peau, dans la partie la plus saillante, une de nos pastilles de platinocyanure (1), puis on dispose l'ampoule à une distance telle que l'anticathode soit à 20 ou 22 centimètres de la peau.

La dose que nous avons appliquée dans trois cas d'hypertrichose considérable et qui nous a donné de si beaux résultats esthétiques, dose qui à elle seule constitue le point le plus important de la technique, la dose appliquée, disons-nous, a été celle qui correspond à 6 ou 7 unités I (2), c'est-à-dire qui produit le virage du platino-cyanure à une

(1) Voir la description du chromoradiomètre dans les *Archives d'électricité médicale*, 10 juin 1906.

(2) BORDIER et GALIMARD, L'unité I (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 septembre 1906).

teinte voisine de la teinte II de notre chromoradiomètre, mais un peu plus foncée cependant. Comme toujours, on opère dans une demi-obscurité, ou en d'autres termes à un éclairement incapable de provoquer la fluorescence du platinocyanure. Quand donc la pastille réactif a viré au degré qui vient d'être indiqué, on arrête l'irradiation. Le temps nécessaire avec une bonne installation varie de douze à vingt minutes.

On pourrait soumettre les trois régions en lesquelles la face est divisée le même jour; mais nous avons préféré ne traiter qu'une région par jour; on constate, en effet, le soir de la séance et le lendemain une tuméfaction des tissus irradiés; ce gonflement est quelquefois très marqué chez certaines personnes. Il disparaît, d'ailleurs, au bout d'un ou de deux jours et rien ne semble anormal sur la face et le cou de la patiente jusqu'au moment de la réaction qui commence, en général, vers le dixième ou le douzième jour. Cette réaction est connue : la peau rougit, elle se soulève, puis se fendille, la vésication apparaît alors; des croûtes se forment sous lesquelles se fait un suintement parfois abondant.

Nous prescrivons alors aux patientes de se laver avec une solution d'oxycyanure de mercure et de ne pas sortir, cela va sans dire, pendant la durée de la radiodermite ainsi provoquée.

Il faut compter trois semaines à un mois comme durée de la radiodermite; les croûtes finissent par se dessécher, puis elles tombent en laissant à leur place une peau fine, rosée, dénuée de poils. Après quelques semaines, la face et le cou des patientes paraissent tout à fait normaux. Mais au bout d'un mois et demi ou de deux mois, on voit apparaître quelques poils par-ci par-là : ce sont des poils dont le follicule était situé plus profondément dans la peau ou était plus résistant.

Une remarque intéressante à faire, c'est que même sur les brunes, la plupart des poils qui repoussent sont *blancs*, dépigmentés. Cette modification de la couleur des poils est à rapprocher de ce qu'ont observé MM. Imbert et Marquès : il semble que le follicule pileux soumis à une faible dose de rayons X ait une pigmentation plus forte qu'avant, tandis que soumis à une forte dose il perde toute pigmentation.

Lorsque deux ou trois mois se sont écoulés après la radiodermite, on procède à l'épilation *à l'aiguille* des poils qui ont repoussé; sur nos trois malades, cette épilation a demandé trois à cinq séances seulement d'électrolyse. Cette électrolyse est beaucoup plus difficile à faire

que sur des poils ordinaires; en effet, le canal au milieu duquel est le poil s'est obturé par suite du travail inflammatoire de la peau, et l'aiguille, pourtant si fine que nous employons, ne pénètre le long du poil que très difficilement.

Telle est la technique que nous avons suivie et que nous croyons préférable à celles qui ont été indiquées.

Une remarque qui ne paraît pas avoir été faite, c'est qu'après un traitement radiothérapique ayant nécessité sept à huit unités I, les glandes de la peau sont détruites; les glandes sébacées et les glandes sudoripares n'existent plus! En sorte que les personnes débarrassées de leurs poils ont la peau, dans les parties traitées, sèche, dépourvue de l'enduit graisseux sécrété normalement par les glandes sébacées, et par les plus fortes chaleurs cette peau ne se recouvre jamais de sueur. La disparition des glandes sébacées et de leur enduit n'est pas un bien grave inconvénient chez la femme, qui y remédie facilement par les pâtes et crèmes de toutes sortes qu'elle emploie, souvent sans en avoir besoin. Mais l'absence de transpiration est plus grave : c'est, en effet, une partie du principal moyen de défense contre l'élévation de la température centrale qui disparaît. Si cette suppression de glandes sudoripares portait sur une grande surface, il pourrait assurément en résulter un gros danger pour la personne traitée; mais la surface cutanée occupée par les poils est assez petite pour que ce danger n'existe pas; cette surface en effet, même dans le cas d'une personne ayant une grosse figure, ne dépasse pas 4 décimètres carrés, soit 400 centimètres carrés. Or, si on fait le rapport de cette surface à la surface totale du corps qui chez une femme moyenne est de 180 à 200 décimètres carrés, on trouve 1/50, c'est-à-dire que la fraction de la surface dont est privé l'organisme dans sa défense contre l'hyperthermie est à peu près négligeable. D'ailleurs les patientes ne s'en plaignent pas.

Quant au résultat esthétique fourni par cette méthode de traitement, il est aussi beau qu'on puisse le demander : la peau des régions traitées se différencie un peu de celle des régions voisines par une finesse plus grande, un grain plus fin; dans les jours qui suivent la guérison de la radiodermite provoquée, la coloration est rosée, mais peu à peu cette coloration devient plus blanche; il se fait une uniformisation telle que plusieurs semaines après le traitement il est presque impossible, même en regardant de près, de distinguer les parties irradiées des autres.

Les trois personnes que nous avons soumises à ce traitement radio-

thérapique sont guéries depuis l'hiver dernier et la peau qui jadis était recouverte de poils est aujourd'hui nette et entièrement débarrassée : toutefois, les duvets ne sont pas tous tombés et il est certain que ceux-ci sont bien plus tenaces que les poils adultes. Mais ces duvets n'incommodent pas et les patientes les supportent très bien, car ils ne sont pas disgracieux.

Parmi les trois femmes traitées, âgées de vingt-deux à trente-quatre ans, l'une d'elles mérite que son histoire soit rapportée : cette demoiselle est âgée de vingt-huit ans; dès sa puberté, le système pileux parut prendre un grand développement; peu à peu les poils de la figure devinrent très visibles au cou, au menton, et sur les joues. Cette infirmité affecta beaucoup le caractère de cette personne, et, pour l'atténuer, elle se mit à s'épiler *tous les jours*. Cette opération ne fit que donner plus de vigueur aux poils; elle résolut alors de se faire épiler électrolytiquement. Le premier médecin auquel elle s'adressa lui fit 95 séances d'épilation, mais la technique suivie était sans doute bien défectueuse, car *tous les poils repoussaient;* l'aiguille et l'intensité employées étaient, paraît-il, très insuffisantes!

La malade se mit ensuite entre les mains d'un autre médecin qui ne trouva rien de mieux à faire que de lui brûler *au thermocautère* les deux joues! Il en résulta la production de cicatrices horribles dans lesquelles les poils déviés et tordus poussaient dans le tissu cicatriciel!

Un an après, cette demoiselle alla trouver un troisième médecin, un chirurgien cette fois, qui entreprit de lui faire de l'épilation électrolytique; celle-ci était pratiquée avec une *aiguille à coudre* ordinaire! Le sang apparaissait presque à chaque piqûre. Après quelques semaines, la patiente, ne voyant pas de mieux se manifester, résolut de ne plus rien faire, si ce n'est de continuer son épilation quotidienne.

Enfin, elle apprit, par une personne que nous avions débarrassée d'assez nombreux poils au menton, qu'on pouvait réellement arriver, avec une bonne technique et quelque expérience, à empêcher les poils de repousser.

Quand la patiente se présenta à notre examen, nous avons constaté d'abord ces énormes cicatrices des deux joues qui ressemblaient assez à des circonvolutions cérébrales rouges et l'existence de poils aussi fournis que chez un homme!

Au lieu de l'électrolyse, nous avons proposé à cette demoiselle la radiothérapie et après lui avoir expliqué en quoi consistait ce traitement, et l'avoir avertie du temps assez long que durerait la réaction,

temps pendant lequel elle devrait garder la chambre, la patiente n'hésita pas à se soumettre à ce nouveau genre de thérapeutique. La technique précédemment exposée fut suivie exactement : la réaction commença une dizaine de jours après l'irradiation et dura environ un mois. La patiente commençait bien, il faut le dire, à trouver le temps long et à craindre de ne pas voir guérir la vésication produite ! Elle avait été tellement éprouvée depuis huit ans !

Enfin, toutes les croûtes étant tombées, la peau reprit un aspect très convenable ; aujourd'hui, les cicatrices du thermocautère se sont énormément aplanies, le cou est complètement débarrassé des gros poils qui se touchaient tous ; il en est de même du menton et des joues ! Pour compléter la guérison, nous n'avons eu qu'à enlever à l'aiguille électrolytique quelques poils qui pour la plupart étaient *blancs*.

S'il n'est pas possible de présenter les trois patientes guéries à la Section d'électricité médicale, celle dont il vient d'être question a bien voulu consentir à se rendre au Congrès, et les membres ont pu la voir, se rendre compte du beau résultat obtenu, et entendre de sa propre bouche le récit du véritable martyre qu'elle a eu à subir.

Quant aux deux autres patientes, rien de particulier n'est à signaler ; l'épilation a été complète après une seule séance faite sur chaque région pourvue de poils, c'est-à-dire en tout après trois séances pour chaque personne.

TRAITEMENT RADIOTHÉRAPIQUE

DE LA LEUCOPLASIE LINGUALE NON SYPHILITIQUE (1)

Par le Dr Stéphane LEDUC,
Professeur à l'École de médecine de Nantes.

La leucoplasie linguale non syphilitique était une affection jusqu'ici inguérissable. Nous avons eu, cette année, l'occasion d'en traiter par la radiothérapie trois cas durant depuis plus de dix ans, ayant résisté à toutes les médications; arsenic à l'intérieur, cautérisations répétées avec le crayon de nitrate d'argent. Dans les trois cas, la radiothérapie a eu une efficacité rapide et complète. Pour pratiquer le traitement, nous faisons passer la langue dans l'orifice aplati d'un entonnoir tronqué formé d'une feuille d'étain. Toute la langue se trouvant exposée en même temps que la lésion, nous fîmes, la première fois, une séance très courte, deux minutes avec l'anticathode à 20 centimètres, tube demi mou. Trois semaines après, il n'y avait plus de traces de leucoplasie; les parties saines n'avaient présenté aucune réaction. Le malade insista pour avoir une deuxième séance et resta guéri. Les autres cas se sont comportés d'un manière analogue.

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies

QUELQUES

NOUVEAUTÉS EN ÉLECTROTHÉRAPIE ET RADIOTHÉRAPIE

RYTHMEUR MÉTALLIQUE. — PINCE A AMPOULE DE M. MASSIOT

Par le Dr Hyac. GUILLEMINOT.

I. Nouveau rythmeur métallique pour toutes les formes de courant.

On sait qu'il existe déjà d'assez nombreux dispositifs destinés à rythmer le courant faradique en particulier. Tout le monde a vu aux dernières expositions l'ingénieux dispositif de M. Gaiffe qui consiste à engainer plus ou moins d'une façon rythmique l'induit sur l'inducteur. Tout le monde connaît aussi le rythmeur de M. Bergonié, combinaison de son rhéostat à liquide avec un système oscillant qui modifie rythmiquement la plongée.

J'ai présenté dernièrement un tableau d'électrothérapie mobile dont l'objet principal est de permettre les déplacements faciles autour du sujet. Nous ne pouvions, en raison de cette mobilité, employer les rythmeurs à liquides et, d'autre part, nous voulions pouvoir rythmer, non seulement le faradique, mais toutes les formes de courants (galvano-faradique, sinusoïdal, ondulatoire, et, en général, toutes les formes d'état variable que le praticien peut demander au constructeur). C'est pour répondre à ce desideratum que M. Massiot vient de combiner un rythmeur métallique, sorte de réducteur de potentiel dont les prises de courant d'emploi oscillent d'une façon rythmique, dérivant ainsi un courant d'intensité variable de zéro au maximum, suivant une courbe à allure sinusoïdale.

L'appareil se compose d'une résistance de 1,000 ohms environ,

bobinée sur deux bobines plates. Les prises du secondaire, montées sur un chariot oscillant, sont constituées par des roulettes métalliques qui se promènent ainsi d'un bout à l'autre de chaque bobine. Chacune d'elles est en relation avec une borne de l'emploi. Lorsque le chariot est à l'extrémité des bobines où la différence de potentiel est zéro, aucun courant n'est dérivé dans l'emploi; lorsqu'il est à l'extrémité des bobines, en relation avec les générateurs, le courant dérivé dans l'emploi est fonction du rapport de la résistance du réducteur à celle de l'emploi. Le mouvement du chariot est commandé par une manivelle actionnée par une dynamo motrice à vitesse réglable, qui a d'ailleurs en même temps d'autres destinations.

II. **Pince porte-ampoule.**

A mesure que les modèles de tubes se multiplient, il n'est pas sans intérêt de parler des pinces qui peuvent les supporter tous. Nous

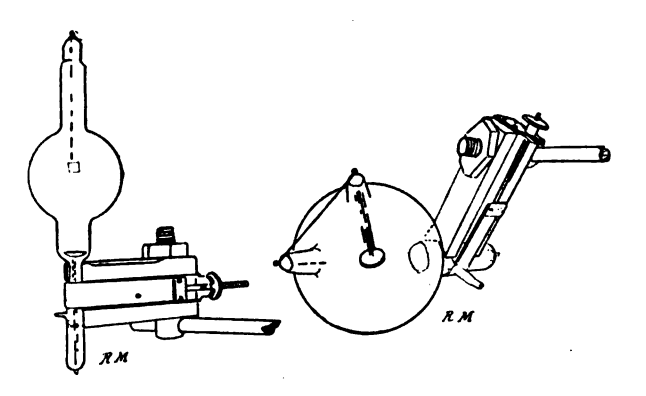


FIG. 1.
Pince porte-ampoule.

avons aujourd'hui des supports plus ou moins compliqués pour chaque emploi; mais à chaque instant, dans notre pratique, nous avons à recourir au vieux support muni de sa simple pince, et cette même pince, si elle est bonne, nous sera encore utile pour fixer l'ampoule aux cadres verticaux, aux lits de différents modèles, etc. Ce qu'on demande à une pince, c'est en somme de serrer toutes les ampoules et de s'adapter à tous les supports. On lui demande aussi de se plier à toutes les exigences de changement de position de l'am-

poule, et on sait si elles sont nombreuses, de bien fixer l'ampoule pour assurer la stabilité, et de ne pas la casser en la serrant.

Le modeste appareil qu'est une pince est donc un de ceux qui ont le plus de peine à remplir leur rôle, et c'est pourquoi je crois utile d'en présenter ici un modèle imaginé par M. Massiot. On voit par la figure ci-contre que le serrage se fait par une courroie de cuir munie d'une vis de traction, et qu'une seule vis de serrage permet de mobiliser et fixer l'ampoule en tous sens; c'est donc une pince qui peut aspirer au titre d'universelle.

INTÉRÊTS PROFESSIONNELS

RADIOLOGUES MÉDECINS ET NON-MÉDECINS

Par le Prof. A. IMBERT (de Montpellier).

La Société française d'électrothérapie vient sagement d'exprimer le désir de voir clos l'incident et terminée la querelle relatifs à la pratique de la radiologie par des médecins ou par de non-médecins. Au point où en était arrivée la discussion, alors que les huissiers entraient en scène, les allusions plus ou moins méchantes et déguisées allaient remplacer les arguments, et la question était sur le point de perdre tout caractère scientifique. La décision de la Société d'électrothérapie mérite par suite d'être approuvée sans réserve.

Ce n'est donc pas pour rouvrir une discussion pénible que j'ai cru devoir écrire ces lignes et présenter les considérations qui vont suivre; mais c'est parce qu'il me semble que la question, de portée très étendue en réalité, a été trop rigoureusement circonscrite à un point très particulier, que les arguments pour et contre ont par cela même revêtu très rapidement et fatalement l'allure d'allusions personnelles, et que les raisons les meilleures, à mon sens, parce qu'elles sont plus générales, n'ont pas été suffisamment mises en évidence.

Je déclare tout d'abord, en toute sincérité, que j'ai une particulière estime pour les travaux des deux adversaires restés seuls en présence. Cette appréciation comporte bien quelques réserves, mais quelle est l'œuvre humaine, ou plus simplement quel est le travail de laboratoire qui n'est passible d'aucune critique ? Ces réserves, d'ailleurs, n'ont pas à être formulées ici, puisque j'entends discuter un principe et non un mémoire de tel ou tel.

Quelque grossier anachronisme que je paraisse formuler ainsi, la querelle des radiographes médecins et non-médecins est, en réalité, bien antérieure à la découverte de Röntgen; elle a repris sur de nouveaux faits, elle s'est réveillée, envenimée, et particularisée à propos de l'utilisation en médecine des rayons X; mais elle avait déjà provoqué des luttes quelque peu ardentes, il y a quelque vingt ans, luttes dont se souviennent ceux qui obtinrent alors gain de cause,

ceux qui comme moi, à cette date ancienne, s'étaient déjà orientés vers la Physique biologique.

Il n'y a qu'une Physique, proclamait-on alors, non sans raison. Dès lors, c'est aux physiciens (lisez aux professeurs des Facultés des sciences) à enseigner la Physique dans les Facultés et Ecoles de médecine. Ce sont toujours les lois physiques qu'il faut invoquer, les méthodes physiques qu'il faut utiliser, l'instrumentation physique qu'il faut employer, ce qui est vrai; mais on ne voulait pas reconnaître que, puisque instrumentation, méthodes et lois devaient être mises en œuvre pour l'étude de l'organisme vivant, il n'était pas ridicule de demander aux physiciens biologistes quelques connaissances relatives à cet organisme.

C'était la querelle des physiciens médecins et non-médecins, comme nous venons d'avoir la querelle des radiologues médecins et non-médecins.

Enseigner la Physique biologique alors, c'était citer quelques exemples de levier dans l'organisme, histoire d'avoir sur la table de cours quelques os que le professeur voyait peut-être pour la première fois; on pénétrait délibérément dans le domaine de la Clinique en consacrant une phrase au lavage de l'estomac à propos du syphon; en optique, il était peu ou pas question de la vision et de ses anomalies; mais on s'étendait avec complaisance sur le microscope; le dosage du sucre au saccharimètre, l'observation des bandes d'absorption du sang et de la bande de Stokes constituaient le clou médical des séances de travaux pratiques; quelles belles leçons d'acoustique, bien peu médicales à coup sûr, mais si intéressantes à la vue et à l'ouïe, avec les tuyaux sonores, les diapasons, les plaques vibrantes, les figures de Lissajoux, toute la gamme, toute la lyre; puis une nouvelle place était généreusement accordée aux applications médicales avec le thermomètre, le thermo et le galvanocautère.

Il faut avouer qu'avec cette conception simpliste de l'enseignement de la Physique biologique, les physiciens non-médecins, qui ne pouvaient en avoir d'autre faute de connaissances médicales, paraissaient pouvoir avec toute raison aspirer à enseigner dans les Facultés de médecine. Mais cette prétention, tout à fait injustifiée, éveilla des craintes, suscita des initiatives, et les jeunes d'alors, par une plus juste compréhension de leur tâche, encouragés par quelques exemples et soutenus par des personnalités influentes et autorisées, en tête desquelles il faut citer, à son honneur, le Prof. Ch. Bouchard, entreprirent résolument la transformation d'un enseignement dont nul, je crois, ne conteste plus l'utilité pour l'instruction professionnelle des futurs médecins.

Les préoccupations diverses que faisait naître alors l'incertitude de l'avenir n'ont peut-être pas été étrangères à l'évolution que je viens de rappeler. Mais quelles qu'en soient les causes, cette évolution s'est faite, la Physique biologique a été orientée dans sa vraie voie; elle est enseignée et pratiquée par des hommes qui sont à la fois physiciens et médecins, et qui ne seront jamais assez simultanément médecins et physiciens.

Je suis de ceux à qui diverses circonstances particulières ont fait

acquérir une certaine somme de connaissances scientifiques avant les connaissances médicales; sans doute celles-là m'ont permis d'aborder l'étude de quelques questions spéciales pour lesquelles celles-ci étaient insuffisantes, mais je puis affirmer en toute franchise que bien souvent, au cours de ma vie universitaire, j'aurais volontiers échangé une partie des premières pour augmenter d'autant les secondes.

L'idéal serait d'être clinicien et pathologiste comme Bouchard, physiologiste comme Claude Bernard et Chauveau, physicien comme d'Arsonval et Lippman, chimiste comme Würtz et A. Gauthier, que sais-je encore? Mais de ce que la chose n'est pas possible, il ne s'ensuit certes pas que si l'on s'occupe spécialement de Clinique, de Physiologie, de Physique ou de Chimie médicales, on doive tout ignorer des autres sciences.

Tout chimiste est en état d'effectuer les opérations de laboratoire que constitue une analyse d'urine, et il n'est pas nécessaire d'avoir laborieusement acquis le titre de docteur en médecine pour effectuer correctement un dosage d'albumine ou de sucre urinaires. Mais ce ne sont pas là les seules indications cliniques à tirer de l'exploration chimique de l'urine, et dans bien des cas ces indications ne pourront être déduites des résultats analytiques qu'après discussion directe entre le chimiste, au moins quelque peu médecin, et le clinicien, au moins quelque peu chimiste. Si le premier se cantonne trop dans son laboratoire, le second n'ira pas le trouver toutes les fois qu'il pourrait être utile, ou sera exposé à déduire, des résultats numériques fournis, des indications incompatibles avec les données de la chimie, et par conséquent fausses. La science et les malades n'ont qu'à perdre à cette division absolue du travail.

Il en est de même de la radiographie. Sans doute, il est tout d'abord nécessaire d'obtenir de bons clichés et de connaître avec une exactitude suffisante les conditions d'exposition indispensables en vue d'une exacte interprétation, et c'est là la part exclusive du radiographe, comme c'est la part exclusive du chimiste de fournir des résultats numériques d'analyse. Mais lorsqu'il s'agit de l'interprétation même des clichés obtenus, la tâche est souvent bien difficile. Je ne vise pas ici la plupart des cas de fracture, de luxation ou de détermination de la position de corps étrangers; ces cas sont analogues à ceux où le chimiste doit, par exemple, effectuer un dosage de sucre ou d'albumine. L'interprétation du cliché ou de l'analyse est si simple alors que les connaissances médicales ne sont pas indispensables.

Mais combien souvent hésite-t-on pour rédiger et signer un résultat d'examen radiographique ou radioscopique?

Je crois avoir quelque pratique de ces examens; je puis affirmer cependant que j'ai dû, après la découverte des rayons X, réacquérir en quelque sorte une bonne partie des connaissances qui constituaient, il y a longtemps, mon bagage de jeune docteur et que je n'avais pas eu à utiliser depuis, pendant les années passées au Laboratoire; je puis affirmer encore qu'il n'est certes pas rare que je convoque mon confrère, plus clinicien, qui m'a adressé un malade,

afin de discuter avec lui les interprétations possibles des clichés préparés.

Je n'hésite pas à ajouter, en raison même de ma pratique, et par conséquent avec quelque connaissance de cause, qu'il est plus facile, et plus court en temps peut-être, à un médecin d'acquérir les connaissances scientifiques nécessaires en radiographie, qu'à un physicien les connaisances médicales indispensables pour l'interprétation des clichés.

Quant à la radiothérapie, on ne peut pas plus en admettre la libre pratique par de non-médecins que la libre délivrance des médicaments par les pharmaciens. Sans doute, si les rayons X pouvaient être dosés en quantité et qualité comme on dose avec la balance les produits pharmaceutiques ; si, en outre, les effets de doses croissantes étaient bien établis et bien connus de l'ensemble des médecins, il y aurait lieu de se demander si la vente des rayons X ne pourrait pas être assimilée à celle des drogues pharmaceutiques. Mais nous sommes loin encore d'avoir atteint ce degré de précision, et il n'est pas trop de toutes les connaissances médicales que peut avoir un médecin radiologue, quelque étendues qu'elles soient, pour que les malades puissent retirer tout le bénéfice possible de la médication par les rayons X.

En résumé, quelle que soit la science dont les principes, les méthodes, la technique doivent être appliqués en médecine, il me paraît hors de contestation, d'après les enseignements d'une pratique déjà longue, que ces applications ne pourront donner tout ce qu'il est possible d'en tirer pour le bien des malades, que si elles sont faites par des médecins (1).

(1) Au moment où je venais de corriger les épreuves de cet article, j'ai appris par le *Bulletin de la Société d'électrothérapie* que, au Congrès des Bourses du travail, réuni à Amiens au mois d'octobre dernier, un vœu avait été émis en faveur des radiographes non médecins, et qu'une réunion devait être organisée le 5 janvier à la Bourse du travail de Paris, réunion au cours de laquelle des projections lumineuses devaient montrer les résultats obtenus dans les laboratoires centraux dirigés par des chefs non médecins.

Les ouvriers, journellement exposés aux accidents du travail, sont trop directement intéressés dans la question pour que je trouve déplacée leur intervention. Comme, d'ailleurs, j'ai le plaisir de compter au nombre de mes amis plusieurs membres du Congrès d'Amiens (et bien d'autres médecins radiographes pourraient, je crois, en dire autant), il m'a été possible de savoir de quelle manière les choses s'étaient passées.

Il résulte des renseignements qui m'ont été fournis qu'un membre de la Bourse de Paris a fait un exposé et a proposé le vœu qui a été adopté sans discussion, que bien des membres ne se sont doutés ni de l'importance de la question, ni des arguments que l'on pouvait faire valoir pour ou contre, et qu'un certain nombre de congressistes ont même cru pouvoir se dispenser d'assister à cette partie de la séance. Je puis ajouter qu'il ne m'a pas été difficile de ramener les membres du Congrès d'Amiens, avec lesquels je me suis entretenu, à une opinion absolument opposée à celle que le Congrès a adoptée en octobre dernier.

Quant à la réunion projetée pour le 5 janvier, je ne sais si elle a eu lieu, ni si, suivant l'excellent principe adopté dans les milieux ouvriers, elle a été contradictoire. Si j'eusse été prévenu, et sur les lieux, j'aurais certainement, et avec une absolue conviction, soutenu la cause des radiographes médecins en faisant valoir, avant tout, l'intérêt même des ouvriers victimes d'accidents du travail.

VARIÉTÉ

BRULURES PAR L'ÉLECTRICITÉ[1]

Par M. V. BALTHAZARD,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

Le développement considérable des applications industrielles de l'électricité, la puissance des sources électriques utilisées, ont rendu les accidents d'électrocution assez fréquents. Sans parler des exécutions judiciaires, pratiquées en Amérique à l'aide des courants alternatifs de haut voltage, le médecin expert doit connaître les effets de l'électricité industrielle au point de vue des accidents du travail, mais il doit savoir aussi apprécier les lésions produites par l'électricité atmosphérique, la mort par fulguration suscitant parfois l'hypothèse d'un crime. Cette étude des accidents causés par l'électricité a été négligée jusqu'à présent dans les traités de pathologie; nous l'exposerons avec quelques détails.

1° *Courants continus et alternatifs.* — Les courants continus et les courants alternatifs, tant que la fréquence n'est pas très élevée, agissent sur l'organisme de la même façon; aussi leurs effets peuvent-ils être étudiés simultanément.

Tant qu'on utilisa les courants produits par les piles ou les courants d'induction provenant de bobines de Ruhmkorff, les effets sur les êtres vivants furent toujours peu considérables; tout au plus survenait-il une secousse douloureuse accompagnée de contractions musculaires ou généralisées. Mais lorsque les dynamos furent introduites dans l'industrie, les accidents mortels chez l'homme et chez les animaux devinrent fréquents.

(1) Les accidents par l'électricité devenant de plus en plus nombreux donnent lieu à de fréquentes expertises dans lesquelles le médecin-électricien peut être pris comme expert; nous avons pensé que nos lecteurs liraient avec plaisir les considérations suivantes que M. Balthazard a écrites dans son excellent *Précis de médecine légale* de la Bibliothèque du docteur en médecine de Gilbert et Fournier qui paraît chez M. J. Baillière et fils.

Grange rapporte, en 1882, l'observation de deux ouvriers qui succombèrent à l'action des courants continus. Les expériences qu'il entreprit à cette occasion sur les animaux le conduisirent à attribuer la mort par l'électricité à la production de petites hémorragies bulbaires, déterminant l'excitation des centres bulbaires du pneumogastrique et l'arrêt du cœur.

En 1887, d'Arsonval déduit de ses recherches que les courants continus et alternatifs agissent par action réflexe en produisant l'inhibition passagère ou définitive du système nerveux.

Enfin, une troisième hypothèse sur le mécanisme d'action des courants des dynamos est proposée par Tatum en 1890. Ayant paralysé les pneumogastriques chez des animaux, soit à l'aide de l'atropine, soit par la double section, il voit la mort se produire par l'électricité, dans les mêmes conditions que lorsque les nerfs qui président à la fonction cardiaque et pulmonaire sont intacts. Il en conclut que l'électricité agit directement sur le cœur pour amener sa paralysie sans emprunter l'intermédiaire du système nerveux.

Les lésions hémorragiques observées par Grange sont loin d'être constantes; elles ne peuvent donc expliquer la mort par les courants dynamiques. Restent les hypothèses de d'Arsonval et de Tatum; Oliver et Bolam les ont conciliés en montrant que les courants de haut voltage, les battements cardiaques et les mouvements respiratoires sont suspendus simultanément.

Par des expériences nombreuses, en prenant soin de toujours définir avec précision les constantes physiques des courants employés, Prévost et Battelli ont élucidé le mécanisme de la mort par l'électricité. Les effets sont variables suivant l'intensité, la tension et la nature du courant, et aussi suivant l'espèce animale.

Avec les *courants alternatifs de 120 volts*, qui sont utilisés habituellement pour l'éclairage domestique, les effets observés chez les animaux ne sont jamais mortels (sauf chez le cobaye et le chien). Il en est de même chez l'homme; tout au plus observe-t-on des brûlures légères produites par l'étincelle de rupture ou de fermeture du courant. Chez les animaux, la respiration se suspend, puis se rétablit d'autant plus rapidement que l'application du courant a été moins prolongée; tous les muscles se contractent, et on observe une raideur du tronc tétaniforme, avec opisthotonos; enfin, les ventricules présentent des trémulations fibrillaires, tandis que les oreillettes continuent à battre. Chez le chien et le cobaye, même après action pendant une seconde d'un courant de 10 à 20 volts, à condition que le cœur soit sur la ligne qui joint les points d'application des deux électrodes, les trémulations ventriculaires apparaissent et préludent à l'arrêt du cœur; la respiration persiste pendant longtemps. Il s'agit évidemment d'une action directe sur le cœur, car le phénomène se produit encore chez les animaux dont les pneumogastriques sont sectionnés.

Avec les *courants alternatifs à haute tension, 1 200 à 4 800 volts*, les effets sur les animaux sont très différents. On ne constate plus le phénomène de la trémulation ventriculaire, qui implique l'idée

d'une action directe sur le cœur; la sensibilité disparaît, les muscles se tétanisent, la respiration s'arrête. Au contraire, les ventricules se contractent avec énergie, et la pression artérielle s'élève. Si l'application du courant a été très courte, la respiration se rétablit et les battements cardiaques se régularisent; si, au contraire, l'arrêt de la respiration est définitif, le cœur faiblit progressivement et la pression artérielle tombe jusqu'à 0.

Les *courants alternatifs de tension moyenne, 200 à 600 volts*, produisent, suivant les animaux, tantôt les effets des courants à faible voltage, tantôt les effets des courants à haut voltage; mais les centres nerveux sont toujours sérieusement atteints. D'ailleurs, le point d'application du courant a une grande influence sur la gravité des symptômes observés. Plus les électrodes sont rapprochées de la tête, et plus le fonctionnement des centres nerveux est troublé; de même, avec des courants de haut voltage, on peut produire la trémulation ventriculaire si le cœur est loin de la ligne qui joint les points d'application des deux électrodes.

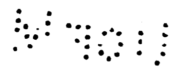
Les *courants continus*, qu'ils proviennent de dynamos, d'accumulateurs ou de fortes batteries de piles, produisent chez les animaux des effets absolument identiques, à tension égale à ceux des courants alternatifs.

En résumé, avec les courants produits par les dynamos, si la tension est inférieure à 200 volts. la mort est le résultat d'une paralysie du muscle cardiaque, la respiration continuant pendant un temps plus ou moins long; si la tension est supérieure à 400 volts, le courant électrique agit sur le système nerveux central et produit un arrêt de la respiration suivi ultérieurement de l'arrêt du cœur.

Arloing a étudié sur le cheval les effets des courants continus de 500 volts, et a observé l'arrêt de la respiration, les convulsions toniques généralisées et la persistance des battements cardiaques. Si le courant a été appliqué moins de 50 secondes, l'animal se rétablit. Ces recherches ont une importance pratique depuis la création des lignes de tramways électriques à plots, système Diatto; car, lorsqu'un cheval vient à placer un pied sur un plot (pôle positif), il est traversé par un courant dès qu'un de ses autres pieds vient à toucher un rail (pôle négatif), ou quand le sol mouillé est devenu trop bon conducteur de l'électricité; le même accident a d'ailleurs été observé chez les individus porteurs de souliers à semelle ferrée.

Chez l'homme, les effets des courants alternatifs ont été étudiés dans l'Etat de New-York où, dès 1890, on a employé l'électrocution pour les exécutions judiciaires. Les courants alternatifs utilisés ont une tension de 1 500 volts et trente périodes environ par seconde. Dès le début de l'application du courant, la respiration se suspend et la sensibilité est abolie; mais, si l'on interrompt le courant après cinq, dix secondes, on constate que le cœur bat énergiquement, et bientôt la respiration reprend. Il faut une application de vingt secondes au moins pour produire à coup sûr la mort qui est précédée des convulsions de l'asphyxie.

A l'autopsie, chez l'homme comme chez les animaux, en dehors



des lésions propres à l'asphyxie, congestions viscérales, ecchymoses sous-pleurales et sous-péricardiques, suffusions sanguines dans la paroi de l'estomac et de l'intestin, hémorragies capillaires des centres nerveux, on ne trouve aucune altération macroscopique constante. La rigidité cadavérique est précoce et énergique. Corrado a trouvé des modifications des cellules des centres nerveux, vacuolisation, chromatolyse, qu'il rapporte à la coagulation du protoplasma par le courant électrique.

Les courants de haut voltage, lorsqu'ils sont appliqués pendant un temps assez prolongé, 20 à 60 secondes, déterminent au niveau des points de contact des électrodes des brûlures qui résultent de l'action calorique du courant. Ces brûlures sont d'autant plus profondes que la surface du contact du conducteur est plus restreinte, et que ce contact est moins parfait. Elles sont évitées, dans les électrocutions judiciaires en Amérique, par l'emploi d'une large électrode appliquée sur la tête et maintenue à l'aide d'une large jugulaire, l'autre électrode étant constituée par le fauteuil dans lequel est assis et maintenu le condamné.

Les accidents observés dans l'industrie se produisent le plus souvent lorsqu'un ouvrier travaillant à la réparation des câbles aériens, perdant l'équilibre, saisit un des câbles. La contraction musculaire généralisée ne lui permet plus d'ouvrir la main, et le courant gagne la terre par l'un des pieds qui souvent est resté au contact de l'échelle. On observe alors une brûlure profonde de la main avec parfois carbonisation des doigts, et d'autre part, une brûlure du pied et de la chaussure.

Lorsque l'individu est rappelé à la vie, on voit se développer assez fréquemment des troubles nerveux, paralysies, tremblements, anesthésies, dont la pathogénie est encore mal élucidée et qui doivent souvent être rattachés à l'hystéro-traumatisme.

Avec les courants alternatifs, on obtient une action qui est due entièrement à l'électricité, abstraction faite de l'action chimique. Avec les courants continus, il se surajoute une action électrolytique; au contact de l'électrode positive (anode) se rendent les acides, même lorsque la surface du contact est large, et l'on peut voir apparaître une brûlure qui est causée par l'action caustique des acides sur les tissus. Ainsi se forme une escarre noire, sèche, indolore, qui s'élimine et se cicatrise avec une grande lenteur. Au contraire, au point d'application de l'électrode négative (cathode), ce sont les bases qui nécrosent les tissus, en donnant naissance à une escarre molle, humide, imbibée de sang dissous, plus étendue que l'escarre positive. Ces effets, qui sont utilisés parfois par les électrothérapeutes (action coagulante du pôle + sur le sang dans le traitement des anévrismes), peuvent survenir accidentellement et donner lieu à des poursuites contre le médecin.

Nous terminerons cette étude de l'action des courants alternatifs en signalant l'influence du nombre des périodes de ces courants. Lorsque le nombre des périodes par seconde s'élève de trente à cent cinquante, les effets observés tant sur le cœur que sur les

centres nerveux deviennent plus considérables à égalité de tension. Mais, si la fréquence continue à augmenter, les effets deviennent de plus en plus minimes; ils sont même complètement nuls, même avec des tensions élevées et des intensités de 1 ampère, pour les courants de haute fréquence (10 000 périodes) étudiés par d'Arsonval.

Quant aux courants induits provenant des bobines de Ruhmkorff, si puissantes soient-elles, ils déterminent chez l'homme une douleur très vive, mais ne sauraient en aucun cas avoir une action mortelle.

2° *Décharges électriques.* — Priestley, Fontana, parvinrent à la fin du XVIII[e] siècle à tuer des animaux, chats, agneaux, à l'aide des décharges électriques fournies par de grande batteries de bouteilles de Leyde; ils remarquèrent que les cadavres des animaux ne présentaient aucune lésion apparente. Les expériences de Tourdes et Bertin, en 1866, n'ont apporté aucun fait nouveau.

En 1887, d'Arsonval étudie le mécanisme de la mort par les décharges puissantes. La mort n'est fatale, même avec les décharges suffisamment énergiques, que si celles-ci sont appliquées sur le bulbe; en pareil cas, il y a action directe sur les cellules nerveuses des centres bulbaires, et la mort est le résultat d'un effet mécanique. Lorsque la décharge n'a pas l'énergie voulue, ou lorsqu'elle n'est pas appliquée sur le bulbe, la mort, lorsqu'elle survient, est due à une action indirecte, à l'excitation des centres bulbaires du pneumogastrique entraînant l'arrêt du cœur et de la respiration.

Comme pour les courants continus et alternatifs, il faut arriver aux recherches de Prévost et Battelli pour avoir des données sur les effets de décharges électriques dont les constantes physiques étaient déterminées avec précision.

Si nous appelons Q la quantité d'électricité au potentiel V contenue dans un condensateur de capacité C, on a la relation $Q = CV$. D'autre part, l'énergie électrique W, produite par la décharge, est donnée par la formule $W = 1/2\ CV^2$.

Or, Prévost et Battelli ont démontré que les effets mortels d'une décharge électrique sont proportionnels à son énergie W, c'est-à-dire qu'ils s'accroissent proportionnellement à la capacité du condensateur et au carré du potentiel électrique.

Lorsque l'énergie de la décharge est faible, on observe une contraction muculaire généralisée chez les animaux, sans autre effet. A un degré de plus surviennent des convulsions cloniques, mais l'animal se remet rapidement. Avec des décharges plus puissantes, il se produit des convulsions toniques, et la respiration se suspend au moins momentanément. Au contraire, lorsque W est assez élevé pour que la mort survienne, les convulsions font défaut, et on note la perte de la sensibilité et des réflexes, l'arrêt de la respiration et du cœur, en un mot, des phénomènes d'inhibition générale du système nerveux.

A l'autopsie, en dehors des congestions viscérales, des ecchymoses sous-pleurales, il n'existe pas de lésions appréciables. La rigidité cadavérique survient rapidement après la mort.

En possession de ces données expérimentales, il est possible d'aborder l'étude de la fulguration. Etant donnés la surface du nuage, le potentiel élevé de l'électricité atmosphérique, on conçoit combien est considérable la quantité d'électricité que contient le nuage et par suite l'énergie qui peut être développée par la décharge gagnant le sol ou un nuage voisin. Or, les effets mortels de la décharge sont proportionnels à cette énergie; aussi la mort est-elle presque constante lorsqu'un homme ou un animal se trouvent sur le trajet de l'étincelle produite par la décharge disruptive de l'électricité d'un nuage.

Comme dans les expériences de Prévost et de Battelli, la mort est alors immédiate; elle résulte d'une inhibition instantanée du système nerveux. Les muscles sont contractés, et souvent la rigidité musculaire cadavérique s'installe immédiatement après la mort, si bien que les individus peuvent être pour ainsi dire figés dans l'attitude qu'ils avaient au moment où ils ont été frappés par la foudre.

Parfois, on ne retrouve sur le cadavre aucune lésion, les vêtements sont intacts, les objets environnants ne sont pas brûlés; en pareil cas, la foudre n'a pas frappé directement l'individu, qui n'a reçu que le *choc en retour*. Lorsqu'un nuage voisin de la terre est chargé d'une quantité considérable d'électricité, il attire à la surface de la terre de l'électricité de nom contraire, qui se répand dans le corps des individus et des animaux situés dans la zone influencée. Le nuage perd-il brusquement son électricité, soit en l'écoulant dans la terre, soit en l'échangeant avec un nuage voisin, les individus et les animaux sont ramenés brusquement d'un potentiel élevé au potentiel zéro. Il en résulte des phénomènes d'inhibition qui peuvent être mortels.

Lorsque la foudre atteint directement l'individu, le cadavre porte en général des lésions de brûlures qui relèvent des effets calorifiques de la décharge. Ces brûlures sont surtout profondes au niveau de la tête et des pieds; parfois, le corps est partiellement carbonisé.

Au point de vue médico-légal, il est facile, lorsqu'il existe des lésions aussi considérables, lorsque les vêtements, les objets environnants sont roussis, brûlés, carbonisés, de faire le diagnostic de fulguration. Mais, lorsqu'il n'existe d'autres lésions que celles de l'asphyxie, congestions viscérales, ecchymoses sous-pleurales, l'hésitation peut être justifiée. On invoquera, pour prouver la réalité de la fulguration, les résultats de l'enquête faite par le magistrat sur l'existence d'un orage à l'heure présumée de la mort, l'absence de lésions capables d'expliquer la mort, en particulier l'absence de traces de violences éveillant l'idée d'une lutte. Mais l'examen de la montre arrêtée au moment précis de la mort, la découverte de propriétés magnétiques (aimantation) dans les objets d'acier, tels que les lames de couteau placées dans les poches de l'individu, fournissent des arguments décisifs.

Brûlures par les rayons X.

Dès le début des applications médicales des rayons de Röntgen, on observa des lésions cutanées à la suite de l'exposition prolongée d'une région du corps devant l'ampoule de Crookes. Les rayons X produisent, en effet, des désordres profonds dans la nutrition des tissus, et l'épithète de *radiodermites* ou de *brûlures de Röntgen* donnée aux lésions observées est légitime.

Il importe, d'ailleurs, de distinguer les altérations cutanées qui surviennent après une seule séance ou quelques séances rapprochées d'exposition aux rayons X, et celles que l'on observe chez les radiographes de profession, dont les mains sont chaque jour frappées par une quantité minime de radiations. On a dit que, dans le premier cas, il se développait une *radiodermite aiguë;* dans le second cas, une *radiodermite chronique;* en réalité, toutes les brûlures causées par les rayons X sont essentiellement chroniques dans leur évolution, et les termes d'aigu et de chronique visent uniquement les conditions étiologiques de leur production.

Les radiodermites chroniques sont sans intérêt en médecine légale, si ce n'est qu'elles peuvent aider à élucider le mécanisme d'action des rayons X. Au contraire, les radiodermites aiguës qui surviennent chez les malades qui ont été exposés devant l'ampoule de Crookes, soit dans un but de diagnostic, soit dans un but thérapeutique, ont été le point de départ de procès en responsabilité médicale. Les praticiens n'ont été jusqu'ici condamnés qu'à des dommages-intérêts envers les malades brûlés; il n'en serait plus de même à l'avenir s'il était établi que, dans l'application des rayons X, il y a négligence, ignorance ou faute grave. Il est donc nécessaire que le médecin légiste puisse apprécier exactement quelle est la part de responsabilité du praticien, qui n'est pas toujours un médecin, dans la production des accidents.

Décrivons tout d'abord les symptômes des radiodermites aiguës. Nous n'insistons pas sur les troubles nerveux, palpitations, céphalalgie, insomnie, qui ont été signalés par un certain nombre d'auteurs et qui sont toujours fugaces, et nous nous bornons à l'étude des lésions cutanées.

Radiodermite aiguë. — Tantôt la lésion se limite aux tissus les plus superficiels, tantôt elle frappe le derme et le tissu cellulaire sous-cutané. Dans tous les cas, les symptômes de début sont les mêmes. Vingt-quatre ou quarante-huit heures après l'exposition aux rayons X, apparaît un érythème à la surface de la peau qui était la plus rapprochée de l'ampoule. Parfois, l'érythème est uniforme dès le début; plus souvent, il est constitué par des macules isolées, ponctuées, qui s'agrandissent et se confondent par leur périphérie. Au bout de huit à dix jours, la coloration de la peau est devenue rouge violacé, et de petites vésicules se fusionnent formant des bulles volumineuses ou des phlyctènes; puis le contenu se vide,

l'épiderme soulevé tombe, et il reste à la place une ulcération qui n'a qu'une faible tendance à la cicatrisation. Les lésions étaient au début absolument indolores; il n'en est plus de même lorsqu'il existe des ulcérations, au niveau desquelles le moindre contact provoque de violentes douleurs.

La radiodermite ne suit pas toujours la marche progressive que nous avons décrite; elle ne dépasse pas parfois la période érythémateuse ou vésiculeuse. D'autres fois, au contraire, les lésions gagnent en profondeur; il se forme une escarre noirâtre, sèche, rétractile, semblable à celle qui se produit par l'action des acides; un sillon de 2 millimètres sépare le pourtour de l'escarre des téguments sains. A partir de ce moment, la lésion n'est plus douloureuse, mais la cicatrisation demande *des mois* et même *des années*. Lorsque l'escarre est enfin tombée, la cicatrisation se poursuit par la périphérie de l'ulcération; mais, sous l'influence des causes les plus minimes, choc, infection, de nouvelles escarres, plus profondes que la première, apparaissent au niveau des bourgeons charnus qui tapissent le fond de l'ulcération.

Quelle que soit la période à laquelle guérit la lésion, la cicatrice présente les mêmes caractères. A son niveau, la peau est d'abord blanche, épaisse, mais souple; ce n'est que très tardivement que le tissu conjonctif néoformé se rétracte; mais la réaction se produit alors jusqu'à amener des déformations marquées, jusqu'à créer des attitudes vicieuses, jusqu'à rendre impossibles les mouvements dans les articulations voisines.

Ainsi les brûlures de Röntgen diffèrent des brûlures ordinaires en ce qu'il existe un trouble profond de la nutrition des tissus, diminuant singulièrement la tendance à la cicatrisation. Mais il est nécessaire d'insister aussi sur la longue période d'incubation qui sépare parfois le moment d'apparition des lésions de la séance d'exposition aux rayons X qui les occasionne. Souvent, l'érythème se manifeste seulement après huit ou dix jours; une malade de Fournier eut une radiodermite grave dix mois après l'application des rayons X. Alors même que les tissus qui ont reçu les radiations paraissent normaux, le moindre traumatisme peut faire apparaître la radiodermite; chez une malade de Oudin, six mois après l'application des rayons X, une large escarre se forma dans les tissus radiés à l'occasion d'une injection de sérum artificiel pratiquée à ce niveau.

Parmi les autres altérations cutanées produites par les rayons X, il faut citer la pigmentation et l'épilation, qui peuvent survenir alors même que la radiodermite est limitée à l'érythème.

Lésions profondes. — En même temps que les lésions cutanées, les rayons X peuvent causer des lésions des tissus profonds. C'est même cette action sur les cellules cancéreuses, sur les éléments lymphoïdes, qui est utilisée dans la radiothérapie des cancers et des leucémies. Mais, s'il est des effets utiles, il est aussi des effets nuisibles. Il faut signaler, en premier lieu, l'action sur les glandes génitales, testicules et ovaires; Albers-Schönberg a signalé, le pre-

mier, que les lapins et les cobayes soumis à l'action des rayons X perdaient la faculté de reproduire. Depuis, Bergonié a étudié méthodiquement l'effet de ces rayons sur le testicule du rat; même après une courte exposition aux rayons X, les spermatozoïdes peuvent disparaître définitivement des testicules. Malgré cette aspermie, l'érection et la copulation restent possibles. Le danger existe pour les radiographes à qui importe le soin de se protéger par des écrans; l'action stérilisante des rayons X devait néanmoins être signalée ici parce que les médecins l'ont utilisée systématiquement chez des tuberculeux, des cancéreux et aussi chez les individus inspirés par les doctrines malthusiennes, afin de les rendre inaptes à la procréation. Les mêmes effets s'observant sur les ovules de l'ovaire, il y a dans l'emploi des rayons X un procédé autrement facile à mettre en œuvre que l'ovariotomie, et dont l'emploi ne saurait être trop réprouvé.

Enfin, la sensibilité si marquée du tissu lymphoïde à l'action des rayons X entraîne, même après des expositions peu prolongées, une atrophie des follicules de la rate et des ganglions lymphatiques, qui n'est peut-être pas indifférente, si l'on envisage la diminution de résistance à l'égard des microbes et des poisons qu'elle peut entraîner.

Mécanisme d'action des rayons X. — On ne saurait formuler une théorie pathogénique des radiodermites sans connaître avec précision les lésions histologiques de l'ulcère röntgennien. Ces lésions ont été étudiées expérimentalement par nombre d'auteurs, mais le travail de Linser est de beaucoup le plus complet.

Après avoir irradié chez le lapin, le cobaye, des bandes de peau de 2 centimètres de largeur, Linser examine la peau avant que l'ulcération se soit produite; il observe uniquement les lésions vasculaires. Déjà, le quatrième jour, un certain nombre de vaisseaux sont thrombosés; dans les autres, l'endothélium est tuméfié et obstrue plus ou moins la lumière; parfois même, cet endothélium est desquamé. La tunique moyenne des artérioles est infiltrée de globules blancs, qui forment également dans la tunique externe un manchon autour du vaisseau. C'est au seizième jour que l'infiltration est plus marquée et les thromboses plus nombreuses. Si, à ce moment, la circulation collatérale n'est pas assez développée pour assurer la nutrition du tissu, la radiodermite apparaît.

En résumé, les rayons X provoquent des lésions primitives au niveau de l'endothélium des vaisseaux. L'évolution progressive de l'endartérite explique à la fois l'apparition tardive des radiodermites, l'influence des traumatismes, même minime, sur leur production et la faible tendance à la cicatrisation.

Lorsqu'en 1897 nous attribuions une part à l'électricité dans la genèse des radiodermites, nous commettions une erreur d'interprétation. Les effluves et les décharges électriques sur la peau qui a subi l'action des rayons X ont sur l'apparition des radiodermites une action favorisante comparable à celle des traumatismes. Ainsi s'expliquent les érythèmes *hydroa*, que nous avions vus apparaître

sur nos mains exposées aux effluves électriques, car les tissus avaient été dans les jours précédents soumis à l'action des rayons X. C'est sans doute dans les mêmes conditions que Rollins a vu apparaître des brûlures de Röntgen en utilisant des tubes assez durs pour ne plus donner de rayons X.

Chez les radiographes professionnels, les radiodermites chroniques restent localisées au niveau des mains et n'atteignent jamais la face, qui est pourtant, pendant les examens radioscopiques, plus exposée à l'action des rayons X, puisqu'elle se trouve sur le rayon normal de l'anticathode. Les mains, par contre, sont traumatisées par les effluves, les étincelles électriques, les produits chimiques utilisés pour le développement de plaques radiographiques; toutes ces actions irritantes totalisent leurs effets avec ceux des rayons X.

Responsabilité médicale. — Les pratiques radiographiques ne donnent plus lieu que d'une façon exceptionnelle aux radiodermites, les temps de pose ayant été singulièrement réduits. Il en est de même pour les examens radioscopiques, peu prolongés d'une façon générale, sauf dans les cas où l'on cherche, à l'aide de l'écran lumineux, à extraire un corps étranger des tissus.

Il n'en est plus de même en radiothérapie. En pareil cas, on cherche à obtenir la nécrose, l'atrophie du tissu exubérant, néoplasique ou lymphadénique, sans qu'il se manifeste toutefois d'effet nuisible au niveau de la peau. c'est-à-dire sans qu'il se produise de brûlures. Pour arriver à ce résultat, il est nécessaire que le tissu soit plus sensible à l'action des rayons X que le revêtement cutané, à moins que l'on ne puisse l'atteindre en traversant des régions différentes de la surface du corps. Or, le plus fragile de tous les tissus est le tissu lymphoïde, et rien n'est plus facile que d'atrophier la rate, les ganglions, les lymphadénomes lymphoïdes sans léser la peau. Pour les cancers, la difficulté est plus grande; il est probable que les cellules épithéliales en prolifération se nécrosent facilement par les rayons X; mais il est possible également que l'action atrophiante soit obtenue par la thrombose des vaisseaux néoformés dont l'endothélium est plus fragile que celui des vaisseaux cutanés adultes.

Quoi qu'il en soit, le radiothérapeute doit prendre un certain nombre de précautions pour éviter les radiodermites; à l'heure actuelle, le dosage des rayons X est aussi indispensable que le dosage des médicaments toxiques. Mais, de même que l'on rencontre des individus présentant une sensibilité particulière à l'action de certains médicaments, de même il existerait, d'après Freund, des sujets dont la peau est particulièrement fragile à l'égard des rayons X. Au contraire, Holzknecht, Scholz, Béclère nient l'existence de ces idiosyncrasies; si l'on évite de faire tomber en un point de la surface cutanée plus de 5 unités Holzknecht par séance, et plus de 10 par mois, on peut être assuré d'éviter les radiodermites.

Nous n'irons pas cependant jusqu'à prétendre que l'apparition d'une radiodermite est la preuve d'une erreur de dosage qui entraîne la responsabilité du médecin au même titre qu'une erreur

de prescription médicamenteuse. Il est certain qu'à l'heure actuelle le radiothérapeute, médecin ou empirique (car malheureusement la pratique de la radiothérapie par les non-médecins n'est pas encore considérée par les tribunaux comme un exercice illégal de la médecine), échapperait difficilement aux poursuites s'il avait entièrement négligé de doser les rayons X appliqués à un malade chez lequel serait survenue une radiodermite.

Brûlures par le radium.

De toutes les substances qui émettent des rayons Becquerel, une seule a été obtenue en quantité assez abondante et sous une forme assez active pour avoir une action assez marquée sur les tissus : c'est le radium.

L'emploi thérapeutique de ce corps prenant chaque jour plus d'importance, il est certain que les brûlures par le radium donneront naissance à des interventions médico-légales; aussi, tant pour mettre en garde les médecins contre les responsabilités qu'ils encourent que pour fournir aux experts le moyen d'apprécier ces responsabilités, il est nécessaire d'étudier les lésions produites par le radium et les conditions dans lesquelles elles apparaissent.

Dès 1901, Becquerel, ayant conservé pendant deux heures quelques décigrammes d'un mélange assez actif de bromure de baryum et de bromure de radium enfermé dans un tube de verre, vit apparaître quelques jours plus tard, dans la région correspondante de la paroi abdominale, un érythème analogue à celui que produisent les rayons X. Bientôt, la peau s'ulcéra, sans qu'il se manifestât de douleur; mais la cicatrisation fut extrêmement lente.

Curie laissa pendant dix heures quelques décigrammes de radium très actif appliqués au niveau de l'avant-bras. Il y eut aussitôt un érythème qui pâlit les jours suivants, mais réapparut bientôt; à ce niveau, la peau s'ulcéra. Deux mois après, Oudin vit la lésion; dans la partie centrale bourgeonnante existaient plusieurs escarres noirâtres, sèches, épaisses; tout autour de l'ulcération, la peau était fortement pigmentée. La cicatrisation fut très lente, et la guérison complète ne fut obtenue qu'au bout de six mois.

Ainsi, les radiations de substances radio-actives produisent des lésions dont l'analogie avec les brûlures de Röntgen est manifeste, ce qui a permis à Béclère de dire que le radium est l'*édition de poche* de l'ampoule de Crookes. Le fait est d'autant moins surprenant que les trois ordres de rayons émis par le radium ont des propriétés physiques qui les rapprochent des radiations émises par les tubes de Crookes; les *rayons a* du radium ne diffèrent guère des *Canalstrahlen* des tubes de Crookes; les *rayons b* sont les rayons lumineux analogues aux *rayons cathodiques;* enfin les *rayons* γ ont des propriétés très voisines des *rayons X*.

Il semble bien démontré que de toutes ces radiations, les plus

pénétrantes, les rayons γ, soient celles qui déterminent les lésions observées.

On peut très certainement éviter les accidents consécutifs aux applications du radium sur la peau, en dosant la quantité de rayons X que l'on fait absorber aux tissus de la même façon que l'on dose la quantité de rayons X que l'on projette en une région déterminée de la surface du corps. Le radiochromomètre de Holzknecht, qui permet de mesurer la quantité de rayons X émise par une ampoule en unités H, permet également d'évaluer la quantité de rayons γ émis par une substance radio-active. Si la substance radifère dont on dispose, fournit, par exemple, 4 H en une demi-heure, on ne devra pas appliquer cette substance pendant plus d'une demi heure par séance au même point de la peau, et les séances ne devront pas être renouvelées plus de deux fois par mois.

Certes, il n'existe pas un parallélisme précis entre l'action des rayons X et celle du radium; néanmoins, en observant la règle que nous venons d'indiquer et en n'appliquant pas plus d'une demi-heure une substance radifère d'activité 500 000, c'est-à-dire 500 000 fois plus radio-active que l'uranium métallique dont la radio-activité est prise pour unité, pas plus de six à sept minutes le bromure de radium pur qui a une activité de 2 000 000, on est à peu près assuré de ne pas provoquer de lésions graves et de ne pas dépasser l'érythème aisément curable que l'on voit apparaître au moment même de l'application.

En résumé, les règles que doit observer le radiumthérapeute sont les mêmes que dans la thérapeutique par les rayons X, au moins dans l'état actuel de la question. Mais la substance radio-active dont on dispose est une source constante de radiations, contrairement à l'ampoule de Röntgen, dont le débit est variable avec la résistance du tube et avec les constantes physiques du courant induit qui l'alimente. Aussi suffit-il de déterminer une fois pour toutes l'activité de la substance radio-active, tandis qu'il est nécessaire à chaque application d'estimer à l'aide du godet de Holzknecht la quantité de rayons X administrés. Les accidents causés par le radium seront de ce fait plus rares que ceux provoqués par les rayons X, puisque chaque radiumthérapeute acquerra rapidement des notions précises sur l'activité physiologique des rares échantillons de radium dont il pourra disposer.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

A. DURAND. — **Deux cas de polynévrite paludéenne guéris par les courants de haute fréquence.**

Ils concernent deux coloniaux de quarante-quatre et de trente-huit ans qui, après avoir eu de fréquents accès de fièvre, sont pris à leur retour de douleurs sacro-lombaires, survenant par crises, irradiées dans les membres inférieurs et suivies de paraplégie. Les traitements habituels sont sans effets. Ces deux malades sont soumis alors à l'hôpital Broca, aux courants de haute fréquence. Une vingtaine de séances suffit à leur guérison. — (*Presse méd.*, 30 juin 1906.)

A. CHARRIN. — **La thérapeutique locale dans les maladies infectieuses.**

L'auteur termine ce rapport au Congrès de Lisbonne, rempli de faits précis et de vues générales, par un résumé dont nous tirons les quelques lignes suivantes ayant trait aux applications médicales :

Les procédés sont variés. On peut expulser ou *détruire un parasite*, recourir à des *agents physiques*, au *massage*, à la *compression*, ou au *froid*, à la *chaleur*. Une légère hyperthermie active la vitalité de nos tissus susceptibles, d'ailleurs, de supporter des élévations atteignant 48, 50 et davantage, alors que déjà à 42 la bactéridie devient vaccin. Il est possible de restreindre, de *cantonner* l'action de ces *températures* comme aussi celle de la *lumière*, dont les *radiations modifient* les *êtres vivants* et les *corps inorganiques* influencent nos organes et nos plasmas, atténuent nombre de microbes et exaltent le fonctionnement de nos cellules. Les résultats

obtenus, grâce aux *rayons X*, dans le traitement des *tumeurs*, des *anémies*, des *splénopathies*, etc., sont pleins de promesses; il en est de même des émanations du *radium*. L'*électricité* agit sur des atrophies, sur des paralysies et, en dehors de son action directe, engendre de la chaleur ou des principes chimiques. — (*Revue de Thérapeut.*, 1er juin 1906.)

LUDWIG RABB. — **L'électrothérapie dans les affections circulatoires.**

L'auteur a appliqué les bains électriques dans diverses affections de la circulation en étudiant leur influence sur les signes physiques et les symptômes. Les bains galvaniques ont une action frappante sur l'énergie cardiaque et suppriment rapidement tous les phénomènes de la fatigue. A cette amélioration du travail du cœur s'ajoutent des modifications fonctionnelles du système vasculaire, ramenant la pression artérielle et capillaire à son niveau optimum. Cependant, il y a des contre-indications difficiles à établir en dehors des maladies fébriles ou des lésions aortiques où l'électrothérapie échoue complètement. Les idiosyncrasies à l'égard du courant électrique sont excessivement rares. Une hystérique de quarante ans avait régulièrement des accès d'angoisse avec tremblement généralisé pendant le passage du courant.

L'auteur fait remarquer que c'est une erreur de traiter des cardiaques dès le début ou exclusivement par des courants alternatifs, à cause de leur tension élevée (30 volts, au lieu de 8 volts pour les courants faradiques). Pour éviter le prurit qui est causé par leur nombre trop faible d'intermittences, il faut que les interruptions soient portées à 14 000 au lieu de 5 000.

Le bain électrique est supérieur aux bains à température peu élevée chez les malades sensibles qui réagissent difficilement au froid, de même qu'on n'évite pas certains inconvénients avec les bains carbogazeux, bien que ceux-ci aient certains avantages particuliers. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 août 1906.)

MAC KEE. — **Les étincelles de haute fréquence contre l'alopécie.**

Il y a environ six ans, M. E. Schiff a montré que les courants électriques à haute tension produisaient très rapidement l'épilation (voir *Semaine médicale*, 1900, p. 435). D'autre part, un médecin américain, M. le Dr G.-M. Mac Kee (de New-York) a observé que, dans l'alopécie prématurée, les étincelles de haute fréquence — que M. Vassilidès a déjà utilisées avec avantage contre la pelade (voir *Semaine médicale*, 1906, p. 78) — constituaient un moyen excellent pour favoriser la repousse des cheveux.

Elles déterminent, en effet, une congestion passagère du cuir chevelu, congestion qui persiste de six à douze heures, c'est-à-dire juste le temps nécessaire pour activer la circulation du follicule pileux, sans toutefois y déterminer une inflammation chronique.

On obtient un degré convenable d'hypérémie en cinq à dix minutes si les étincelles sont produites par une machine statique, en moitié moins de temps si l'on emploie une bobine. Chaque semaine, on fait deux ou trois séances, au cours desquelles on a soin de maintenir l'électrode en contact avec les cheveux, mais en la déplaçant d'une manière constante.

Depuis trois ans, ce traitement a été employé par M. Mac Kee dans une centaine de cas, toujours avec un plein succès. Quant à sa durée, elle présente des différences individuelles considérables. On peut d'ailleurs faire usage simultanément de lotions antiseptiques sans aucun inconvénient. — (*Semaine méd.*, 8 août 1906.)

MÉNÉTRIER et AUBERTIN. — **Contribution à l'étude de la leucémie myéloïde.**

On doit considérer la leucémie myéloïde, au point de vue hématologique, comme une « leucocytose générale » à laquelle prennent part aussi des éléments non granuleux dits lymphoïdes. Il faut noter que l'anémie n'est aucunement en rapport avec l'intensité de la leucémie, ainsi que les auteurs en relatent des exemples; elle peut être expliquée, d'après eux, par un double processus : processus de destruction globulaire dont on retrouve les traces dans la rate et dans d'autres organes; processus d'anhématopoièse dû à ce fait que la moelle, entièrement envahie par la prolifération leucocytaire, ne peut produire de globules rouges.

Anatomiquement, le processus leucémique est essentiellement une myélomatose diffuse atteignant tout l'appareil hématopoiétique, mais intéressant surtout la rate et la moelle osseuse sans qu'on puisse affirmer qu'elle ait commencé par la moelle seule.

En effet, les ganglions sont histologiquement atteints par le processus myéloïde; cependant, cette atteinte est beaucoup moins intense et, peut-être, beaucoup plus tardive que celle de la rate, puisque, généralement, les ganglions ne sont pas augmentés de volume. Le reste du tissu lymphoïde peut également être intéressé, histologiquement tout au moins. Quant aux autres organes, ils ne sont atteints que par infiltration leucocytaire passive et secondaire, et cette remarque s'applique aussi bien au foie qu'aux autres viscères.

Cette prolifération hyperplasique diffuse n'est pas, à proprement parler, un cancer du tissu myéloïde : le cancer du tissu myéloïde est représenté par le myélome, tumeur à cellules atypiques, tandis que la leucémie myéloïde est une hyperplasie, une tumeur à leucocytes différenciés. — (*Semaine méd.*, 15 août 1906.)

ALBERT-WEIL et MOUGEOT. — **Action des bains hydro-électriques dans diverses affections cardio-vasculaires. Courants sinusoïdaux.**

Les recherches des auteurs démontrent que le bain hydro-électrique à courant sinusoïdal : 1° *augmente la pression artérielle* d'une façon constante et énergique, et agit en cela d'une façon diamétralement opposée à celle du bain à courants triphasés; 2° agit d'une façon inconstante et faible sur la pression capillaire: 3° les modifications du tracé du pouls radial, l'absence d'amplification du dicrotisme et du pouls capillaire, l'absence de vasodilatation périphérique montrent que le bain sinusoïdal ne diminue pas les résistances périphériques, il paraît même les augmenter; 4° le cœur hyposystolique dilaté peut se rétracter du fait du bain sinusoïdal et diminuer sa dilatation; mais ce phénomène est beaucoup moins certain qu'avec le bain à courants triphasés et surtout le bain carbo-gazeux, qui paraissent diminuer nettement les résistances de vaisseaux périphériques.

Le bain hydro-électrique à courant sinusoïdal peut être avantageusement employé dans le traitement des hypotensions *sine materia* ou sans lésion cardiaque, et chez les mitraux dont le myocarde est encore résistant; dans cette dernière application, il y aura lieu toutefois de surveiller tout particulièrement le volume du cœur. En effet, s'il y a, de par la physiologie, deux façons d'augmenter la pression artérielle, soit par action tonique sur le cœur, soit par vaso-constriction périphérique, le bain sinusoïdal paraît agir surtout d'après ce second mode, qui doit être évité dans certains cas. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 juillet 1906.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

Cl. REGAUD et J. BLANC. — **Action des rayons de Röntgen sur les éléments de l'épithélium séminal.**

Au moment où nous avons fait paraître dans ces *Archives* notre mémoire sur l'action des rayons X sur le testicule, nous disions combien le témoignage apporté à nos recherches par MM. Regaud et Blanc nous avait été précieux. Une seule divergence existait entre

nos constatations et les leurs : elle disparaît aujourd'hui. Les auteurs lyonnais ont, en effet, constaté comme nous le dépeuplement temporaire de l'épithélium des tubes séminipares qu'ils n'avaient pas vu dans leurs précédentes communications. Ils adoptent, d'ailleurs, l'explication que nous avons donnée de ce phénomène, à savoir : le ralentissement de la multiplication des spermatogonies consécutivement à une irradiation insuffisante pour détruire ces cellules.

Nous sommes heureux de trouver également dans leur note confirmation de l'extrême sensibilité des cellules en karyokinèse, et de la faculté qu'ont les rayons de pouvoir atteindre tous les éléments de l'épithélium séminal, y compris ceux de Sertoli qui sont néanmoins toujours les derniers survivants; nous avions attiré l'attention sur ces faits dès nos premières publications.

MM. Regaud et Blanc signalent également un phénomène qui vient bien à l'appui de certaines de nos observations. Nous avons, en effet, constaté qu'une très faible irradiation (une séance dans les conditions de la radiographie et de la radiothérapie humaines) peut léser les tubes situés du côté de l'ampoule, stérilisant les uns, atrophiant passagèrement les autres, mais laisse indemne le reste du parenchyme. Avec une dose plus forte, MM. Regaud et Blanc ont obtenu « des lésions qui, selon leur gravité, se répartissent en deux zones : l'une de lésions maxima, l'autre de lésions minima. Si le testicule est resté parfaitement immobile pendant l'irradiation, la zone des lésions maxima, vue sur une coupe transversale totale après une survie de trois semaines, a la forme d'un croissant superficiel. Il y a parfois une troisième zone, correspondant à la région qui était la plus éloignée de l'anticathode; elle est caractérisée par l'absence de lésions. Après une survie de quatre à cinq semaines, les canalicules de la première zone, dépeuplés de toutes leurs cellules séminales, sont réduits à leur syncytium nourricier; leur stérilité est définitive; les canalicules de la deuxième zone, eux aussi presque dépeuplés, mais temporairement, commencent aussi à se repeupler. »

MM. Regaud et Blanc paraissent donner actuellement une beaucoup plus grande importance à la destruction des divers types cellulaires de l'épithélium séminal qu'ils ne lui en accordaient dans leurs premières publications. Ils ont vu, comme nous, leur résorption se faire sur place.

Ils établissent, au point de vue de leur sensibilité aux rayons X, le classement suivant des cellules séminales : spermatogonies (les plus vulnérables), spermatocytes très jeunes, cellules de Sertoli, gros spermatocytes. Les spermies seraient réfractaires, et, si elles dégénèrent, c'est secondairement, grâce à la destruction de leurs cellules nourricières sertoliennes.

Pendant la période de latence, on peut, d'après MM. Regaud et Blanc, reconnaître — bien que le plus grand nombre des cellules qui doivent disparaître soient encore en place — que le testicule a été frappé par les rayons X grâce à « la nécrobiose de quelques noyaux de Sertoli, des spermatogonies et des jeunes spermatocytes,

suivie de la résorption de ces éléments sur place, qui détermine la production exagérée de vacuoles dans la couche génératrice », et surtout grâce « aux monstruosités des spermatides et à la perturbation des karyokinèses des cellules d'Ebner », que ces auteurs ont été les premiers à signaler. — (*C. R. de la Soc. de biol.*, 10 nov. 1906.) B. et T.

ROULIER. — **Action des rayons X sur l'ovaire de la chienne.**

Presque à la même époque, en février 1905, le Dr Halberstaedter, de Breslau, MM. Bergonié, Tribondeau et Récamier, de Bordeaux, ont montré que les rayons X pouvaient, à des doses faibles, déterminer l'atrophie de l'ovaire.

Nous avons repris ces expériences sur des chiennes, animaux volumineux, résistants, se rapprochant davantage de l'homme.

Technique. — Fixation des animaux sur le dos et exposition deux par deux. La région de l'ovaire, d'un côté, était seule à découvert. Distance de l'anticathode à la peau : 12 centimètres. Rayons numéro 5 ou 6. Durée des expositions quotidiennes : quinze à vingt minutes, jusqu'à l'obtention de la teinte 5 H sur la pastille radiométrique de MM. Sabouraud et Noiré. Etincelle équivalente : 8 centimètres.

Première chienne. — Treize expositions en quinze jours. Dès la huitième séance, alors qu'aucun signe d'alopécie ou de radiodermite n'était apparu, l'animal refusa toute nourriture et présenta un peu de diarrhée. Les symptômes intestinaux allèrent sans cesse en s'aggravant et, trois jours seulement après la dernière séance, la bête, presque mourante, fut achevée par le chloroforme.

Résultats macroscopiques. — A l'autopsie, on constata que tous les organes étaient sains; sur l'ovaire on apercevait de nombreux follicules de de Graaf, les uns superficiels, les autres plus profonds. Leur aspect et leur nombre étaient identiques. Aucune différence de poids notable.

Résultats microscopiques. — Fixation par le liquide de Flemming. Coloration au bleu de Unna et à la safranine. Coupes sériées.

Les nombreuses préparations microscopiques examinées par M. Retterer ne permirent de constater aucune altération. La limitante et la couche proligère étaient normales; avec un très fort grossissement, on constatait que les noyaux et le protoplasma des cellules étaient parfaitement conservés. L'ovule était intact au niveau des différentes sections.

Deuxième chienne. — Vingt-cinq séances en vingt-neuf jours. L'alopécie apparut après la quinzième séance, suivie bientôt d'une radiodermite intense. Très mauvais état général : perte de l'appétit, amaigrissement, diarrhée. L'animal fut sacrifié dix jours après la vingt-cinquième séance.

Résultats macroscopiques et microscopiques. — Ils furent exactement les mêmes que ceux obtenus sur la première chienne.

Troisième chienne. — Douze séances en quinze jours. L'alopécie apparut cinq jours après la cessation des rayons; une profonde radiodermite lui succéda; elle ne cessa de s'étendre en profondeur pendant les deux mois durant lesquels l'animal fut mis en observation. Au bout de ce temps, la bête fut sacrifiée; à l'autopsie, on ne constata aucune altération des organes thoraciques et abdominaux. Aucune différence ne fut notée entre les deux ovaires, et l'examen microscopique ne dénota rien d'anormal.

A la suite de ces résultats négatifs chez la chienne, nous avons repris les mêmes expériences sur des lapines.

Trois femelles furent donc soumises à l'action des rayons X pendant quinze jours. Séances quotidiennes prolongées jusqu'à l'obtention de la teinte 5 H. Rayons n° 6. Les animaux furent sacrifiés quinze jours après la dernière séance.

Résultats. — Les ovaires exposés étaient très petits et ne renfermaient aucun vésicule de de Graaf. Leur coloration était jaune pâle. Au microscope, on constatait que tous les follicules étaient détruits. L'espace laissé vide par leur disparition était remplacé par une masse hyaline. A certains endroits, on assistait à une transformation du tissu épithélial en tissu conjonctif.

Enfin une troisième série d'expériences fut entreprise dans le but de rechercher si les lapines, après l'irradiation des ovaires, pouvaient encore être fécondées.

Les animaux dont le ventre était exposé aux rayons présentèrent de bonne heure des symptômes intenses de diarrhée infectieuse et moururent dans le collapsus au bout de quatre, six et huit expositions (séances quotidiennes; dose, 5 H).

Devant cette impossibilité d'atteindre les deux ovaires par une irradiation de tout l'abdomen sans faire périr l'animal, les expériences ne furent pas reprises. A l'autopsie, on constata des lésions d'entérite. Les ovaires étaient très petits et ne renfermaient qu'un très petit nombre de follicules.

Ces résultats différents obtenus sur la chienne et sur la lapine ne sont pas aussi contradictoires qu'ils le paraissent. En nous plaçant dans des conditions biologiques différentes, nous devions obtenir des résultats différents. Chez la lapine, les glandes génitales sont fort actives, constituées par des cellules jeunes en voie de développement. La paroi abdominale est mince, peu musclée, se laissant facilement traverser par des rayons mous; chez la chienne, l'ovaire est une glande moins active, bien protégée contre l'action des rayons X par son enveloppe immédiate, par la paroi abdominale très épaisse et bien musclée, par l'intestin renfermant des matières plus opaques que celui de la lapine.

Nous avons tenu à avoir la confirmation expérimentale de ces conclusions; dans ce but, nous avons placé une première pastille radiométrique sur l'ovaire d'une lapine et une deuxième sur l'ovaire d'une chienne; une troisième était fixée à moitié de distance de l'anticathode à la peau, soit 0,075. Rayons n° 6 ou 7.

Dans ces conditions, on constata que, pour obtenir un très léger virage de la pastille située devant l'ovaire de la chienne, il fallait faire virer à la teinte 5 H cinq pastilles témoins (à 0,075 de l'anticathode).

Cependant la pastille placée devant l'ovaire de la lapine virait à la teinte échantillon.

Nous avons répété cette expérience sur un cadavre de femme. Rayons n° 8 ou 10. Tandis que la pastille témoin virait cinq fois à la teinte 5 H, la pastille placée devant l'ovaire conservait sa teinte initiale.

Conclusions. — Les rayons X ont une action élective sur l'ovaire en tant que glande active à rénovation cellulaire intense. L'atrophie peut être facilement obtenue chez les très petits animaux sans production d'alopécie. Elle est très difficile à obtenir chez la chienne, malgré la production de graves lésions de la peau. Elle est très vraisemblablement impossible à déterminer chez la femme, puisque des rayons n° 10 ne parviennent pas à modifier la teinte d'une pastille radiométrique placée devant l'ovaire d'un cadavre de femme. — (*C. R. des séances de l'Académie des sciences*, 6 août 1906.)

R. ROMME. — **Action des rayons X sur le sang.**

Voici comment l'auteur résume les derniers travaux parus en Allemagne sur l'action des rayons X sur le sang :

Ces recherches ont été faites exclusivement sur des lapins préalablement mis en état d'équilibre leucocytaire. Ils étaient ensuite soumis pendant deux à trois heures à l'action des rayons X de façon à en recevoir 20 à 30 unités H. Leur sang était examiné avant et après chaque séance, et cela pendant plusieurs jours de suite. Les résultats de ces examens hématologiques étaient consignés dans une série de tableaux dont la lecture montre les faits suivants :

Immédiatement après la séance de radiation, il est impossible de constater une modification appréciable dans le nombre des leucocytes, et, dans les cas où elle existe, elle se manifeste par une diminution très légère des lymphocytes. Mais, deux heures plus tard, le tableau change complètement, si bien que sous le microscope on n'aperçoit, pour ainsi dire, que des polynucléaires et, par places, quelques lymphocytes isolés. Cet état de polynucléose persiste presque sans changement pendant sept, huit, neuf heures. Puis, à ce moment, c'est-à-dire environ dix à douze heures après la séance d'exposition aux rayons X, commence à se manifester la classique leucopénie, laquelle n'atteint toutefois son maximum qu'au bout de deux ou trois jours. Pendant que se poursuit cette diminution du nombre de globules blancs, les lymphocytes, qui avaient atteint leur minimum au moment de la polynucléose initiale, deviennent de plus en plus nombreux, en même temps qu'apparaissent de

nouveaux éléments cellulaires dont il est difficile de dire si ce sont de gros lymphocytes ou de gros mononucléaires. Peu à peu l'équilibre leucocytaire se rétablit et, au bout de trois ou quatre jours, c'est-à-dire environ six à sept jours après la séance de radiation, seule la présence d'assez nombreux éléments cellulaires, plutôt mononucléaires que lymphocytes, témoigne encore de la perturbation qu'avait subie la composition morphologique du sang.

Le schéma de cette perturbation polynucléose suivie de leucopénie passagère reste le même quand l'animal, étant enfermé dans une caisse protectrice, n'eut que ses oreilles soumises à l'action des rayons. La seule différence qui survient, c'est qu'en cas de radiation limitée, l'évolution du processus hématologique est en quelque sorte précipitée, au point qu'au bout de vingt-quatre heures le sang reprend son aspect normal. Ce résultat ne peut cependant être attribué à la dose de rayons X, étant donné que, dans ces expériences de radiation locale, on fait passer non pas 20 ou 30, mais 170 H.

Cela étant, on comprend facilement que la diminution extraordinaire de lymphocytes survenant pendant le stade de polynucléose, c'est-à-dire déjà deux heures après la séance de radiation, ne peut ressortir qu'à une action directe des rayons X sur le sang. On doit même admettre que cette action est primitive et que l'action sur les organes hématopoiétiques ne vient qu'après. Au reste, les recherches bien connues de Heineke ont établi que pendant les deux premières heures après l'exposition de l'organisme aux rayons X on ne trouve aucune lésion dans les organes hématopoiétiques.

Le fait particulièrement caractéristique qui découle de toutes ces expériences, c'est la polynucléose initiale, dont le caractère massif et l'apparition brusque font involontairement penser à la formation dans le sang d'une substance douée de propriétés chimiotaxiques positives très énergiques.

M. Schwarz, un des quatre auteurs dont nous venons d'analyser les recherches, a, du reste, confirmé cette hypothèse par une expérience qui a consisté à insérer dans la cavité abdominale d'un lapin des tubes capillaires remplis de sérum pris sur un autre lapin avant et après son exposition aux rayons X. Or, l'examen de ces tubes, retirés au bout de quatorze heures, a montré qu'un nombre insignifiant de leucocytes avait été attiré par le sérum normal. Tout au contraire, les tubes renfermant du sérum, pris deux, trois et quatre heures après l'irradiation de l'animal, étaient bondés de leucocytes. Disons encore que, d'après les recherches de MM. Benjamin et Reuss, tout porte à croire que la substance qui provoquerait cette hyperleucocytose serait de la choline.

La formation de choline dans l'organisme irradié expliquerait donc la polynucléose du début. Quant à la leucopénie consécutive, M. Schwarz l'interprète de la façon suivante :

Contrairement à ses collègues, il admet qu'en cas d'exposition partielle de l'organisme (oreilles) aux rayons X, la polynucléose domine

à tel point le tableau qu'il est permis de considérer comme quantité négligeable la diminution du nombre de lymphocytes qui se produit à ce moment. Autrement dit, pour lui, la vraie leucopénie consécutive à l'application des rayons X ne se manifesterait que lorsque ces rayons atteignent les organes hématopoiétiques. Ceux-ci seraient alors influencés exactement de la même façon que les autres tissus et organes dont l'activité biologique est particulièrement vive. Comme les tumeurs à croissance intense, comme les tissus pathologiques à régénération rapide (psoriasis, eczéma), comme les follicules pileux qui forment constamment des poils, comme l'épithélium testiculaire qui sécrète du sperme, les organes hématopoiétiques seraient frappés de leur vitalité, plus ou moins altérés, atrophiés par les rayons X. Or, ce sont ces organes qui sont chargés de fabriquer des leucocytes destinés à remplacer ceux qui sont continuellement détruits dans l'organisme. On comprend donc que, le fonctionnement de ces organes étant profondément troublé par les rayons X, le nombre des leucocytes diminue dans le sang.

En dernière analyse, la vraie leucopénie des animaux röntgenisés ressortirait ainsi non pas à la destruction des leucocytes dans le sang, mais aux effets des rayons X sur les organes hématopoiétiques, effets qui sont les mêmes pour tous les tissus et organes à activité biologique particulièrement vive. — (*Presse méd.*, 29 août 1906.)

A. ASCARELLI. — **L'ostéomalacie guérie au moyen de l'atrophie des ovaires par l'application des rayons de Röntgen.**

Partant de ce fait que la castration exerce une influence très favorable sur l'évolution de l'ostéomalacie, l'auteur s'est demandé si l'emploi des rayons de Röntgen, dont l'action atrophique sur les glandes génitales a maintes fois été signalée, ne pourrait pas être substituée à l'intervention chirurgicale et si l'atrophie des ovaires ainsi obtenue ne produisait pas sur le processus morbide en question les mêmes effets que la castration.

L'essai que M. Ascarelli institua à cet égard sur une femme de trente-huit ans, qui présentait tous les signes classiques de l'ostéomalacie, confirma cette hypothèse. Sous l'influence des applications de rayons de Röntgen à la région des ovaires, renouvelées tous les jours (tantôt à droite et tantôt à gauche), la malade, qui auparavant avait vainement essayé, pendant plus de deux mois et demie, l'huile de foie de morue phosphorée, ne tarda pas à récupérer l'aptitude à la marche, en même temps qu'elle cessait d'éprouver des douleurs spontanées dans les os, ceux-ci restant cependant encore douloureux à la pression. Cette amélioration ne fit que s'accentuer dans la suite et, au bout d'environ sept mois, la patiente fut à même de quitter l'hôpital complètement guérie. C'est à peine si l'on notait une légère sensation douloureuse en exerçant

une forte pression sur le thorax et sur le bassin, et encore cette sensibilité ne tarda-t-elle pas elle-même à disparaître.

Il importe de faire remarquer que, chez la malade en question, la radiothérapie amena une atrophie complète des ovaires, les règles ayant définitivement été supprimées après quatre mois de traitement. — (*Semaine méd.*, 5 septembre 1906.)

K. HYNEK. — **Essai de traitement de l'anémie pernicieuse par les rayons de Röntgen et contribution à la pathogénie de cette affection.**

L'auteur a expérimenté les rayons de Röntgen chez huit malades hospitalisés pour anémie pernicieuse, dans le service de M. Maixner, à Prague, et dont l'âge variait entre trente-deux et soixante-quinze ans : quatre d'entre eux succombèrent, tandis que chez les quatre autres on obtint une amélioration considérable; celle-ci fut particulièrement nette dans un cas, où elle persiste déjà depuis près d'un an et demi.

Comme les patients en question n'ont été soumis à aucun autre traitement, sauf la radiothérapie, l'amélioration dont il s'agit doit être bien mise sur le compte des rayons de Röntgen. Elle s'explique, d'ailleurs, par le pouvoir lymphocytolytique que possèdent ces radiations.

A la base du processus morbide qui aboutit à l'anémie pernicieuse, on trouve, en effet, une prolifération du tissu lymphadénique, laquelle se caractérise surtout par la métaplasie des jeunes lymphocytes en érythroblastes; morphologiquement identiques avec les érythroblastes normaux, ces éléments pathologiques sont, en réalité, doués d'une résistance beaucoup moindre et se dissolvent facilement dans le torrent circulatoire. L'hémolyse, dans l'anémie pernicieuse, constitue donc un phénomène secondaire, provoqué par une production de globules rouges pathologiques. — (*Semaine méd.*, 29 août 1906.)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 208 25 février 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Enquête de l'« American Journal of Dermatology », sur l'action des rayons X dans les maladies de la peau. — Voici les questions que pose notre excellent et puissant confrère, auxquelles nos abonnés pourront peut-être répondre :

1° Est-ce que les rayons de Röntgen agissent réellement dans le traitement des maladies de la peau ?

2° N'y a-t-il pas des échecs dans ce traitement et quelles en sont les causes ?

3° Dans quels cas les rayons X sont-ils contre-indiqués et pourquoi ?

4° Quelles sont les maladies qui bénéficient de ces applications ?

5° A quelle distance le tube doit-il être placé ?

6° Dans ces traitements, employez-vous des tubes durs ou mous ?

7° Quelle est la durée moyenne d'une séance, combien faut-il en donner et quel intervalle faut-il entre chaque séance ?

8° Le traitement par les rayons X produit-il une amélioration durable ?

9° Doit-on recommander les rayons X ? Quelle est là-dessus votre opinion ?

Adresser la réponse à M. S. C. Martin, Fidelity Building, Saint-Louis (États-Unis d'Amérique).

Un précurseur. — Se doute-t-on que Montesquieu a prévu les rayons X ? Voici un passage du discours qu'il prononça, à l'Académie de Bordeaux, le 25 août 1720, sur les « causes de la transparence des corps ».

« Il est impossible qu'il y ait sur la terre une matière si condensée qu'elle ne donne passage aux globules. Supposez des pores aussi tortus que vous voudrez, il faut qu'ils laissent passer la lumière, parce que la matière éthérée pénètre tout le corps.

» Les corps sont donc tous transparents d'une manière absolue parce

qu'ils laissent tous passer des rayons de lumière, mais il n'en passe pas toujours en assez grand nombre pour former sur la rétine l'image des objets. »

Il y a peut-être là une indication des rayons X... si l'on veut!

Les installations électriques et la santé humaine. — L'*Elektrotechnische Neuigkeits Anzeiger* rapporte que le personnel des usines centrales du Niagara souffre d'indispositions spéciales (troubles graves des organes digestifs, manque d'appétit, pesanteur d'estomac après les repas), et que le médecin traitant, M. le Dr Millener, croit devoir attribuer ces indispositions aux radiations électriques émises par les appareils et conducteurs. A ce propos, un journal médical allemand explique que les malaises en question sont dus à une intoxication du personnel par l'ozone. En effet, l'ozone, développé en assez grandes quantités par les nombreux appareils et dispositifs que parcourent des courants de haute tension, forme avec l'azote atmosphérique, en présence de l'eau, de l'acide nitrique, lequel pénètre dans l'estomac avec la salive. Quiconque s'est livré à des expériences avec des courants à haute tension connaît le goût acidulé que l'on perçoit dans la bouche, dans le cas d'un fort dégagement d'ozone. De plus, l'ozone aspiré en assez grandes quantités est très nuisible pour les organes respiratoires : il excite les muqueuses et provoque la toux; il détruit les tissus et occasionne par suite des douleurs au cou et dans les bronches. Le moyen le plus efficace pour remédier à ces inconvénients consisterait à aérer convenablement les locaux dans lesquels se trouvent placés les appareils et les conducteurs de courants à haute tension et à séparer complètement ces locaux des salles des machines dans lesquelles se tiennent les ouvriers chargés de la main d'œuvre.

Intérêts professionnels, Syndicat des médecins électriciens. — La Société française d'électrothérapie désireuse de débarrasser ses séances de questions extra-scientifiques pour lesquelles elle n'est point faite et dont elle ne peut cependant se désintéresser, les membres de cette Société ont résolu de suivre l'exemple des médecins ophtalmologistes, qui, à l'occasion de l'élaboration du tarif pour les accidents du travail, se sont constitués en syndicat.

Une assemblée générale de tous les médecins qui s'occupent des applications d'électricité médicale en général ou de l'une seulement des applications d'électricité à la médecine se réunira très prochainement à Paris pour nommer le bureau de ce syndicat.

Nous ferons connaître prochainement à nos lecteurs le détail de l'organisation de cette association, qui ne peut que rapprocher confraternellement les médecins électriciens et leur permettre de défendre leurs intérêts vis-à-vis des compagnies d'assurances ou de tels autres groupements sociaux qui auraient tendance à les méconnaître. (Voir p. 1.)

DE L'INDICATION PERMANENTE

DU DEGRÉ RADIOCHROMOMÉTRIQUE DU FAISCEAU

ÉMANANT D'UN TUBE DE CROOKES

PAR LE VOLTMÈTRE ÉLECTROSTATIQUE

Par J. BERGONIÉ,
Professeur de Physique biologique et Électricité médicale
à l'Université de Bordeaux.

Les applications médicales des rayons X, pour devenir plus précises, doivent s'appuyer sur des mesures, parmi lesquelles celle du degré radiochromométrique, défini par les travaux de M. Benoist, est l'une des plus importantes. Actuellement, pour faire cette mesure, il faut diriger vers l'ampoule radiogène une lunette dans laquelle apparaissent les secteurs connus. La mesure ne peut être qu'intermittente; elle est impossible avec les tubes cuirassés; elle est dangereuse pour l'opérateur avec les tubes nus, à cause de sa répétition. La recherche de l'étincelle équivalente, recherche également intermittente, manque de précision. L'opposition plus ou moins marquée entre les os et les autres tissus de la main, appréciée par une radioscopie même rapide, est à réprouver.

Rien de réellement pratique, en somme, permettant d'avoir des indications permanentes du degré radiochromométrique des rayons émis.

J'ai signalé ailleurs pour la même mesure l'emploi du voltmètre thermique branché en dérivation aux bornes du primaire de la bobine ou du transformateur dont le secondaire alimentait le tube de Crookes. Je me servais encore tout récemment de l'un de ces voltmètres dont le cadran portait un index fenêtré peint en rouge. Je fixais cet index une fois pour toutes sur le cadran, et lorsque l'aiguille du

voltmètre se maintenait dans l'intérieur de la fenêtre rouge, j'étais bien sûr d'utiliser seulement des rayons n° 6. Quand elle dépassait du côté droit vers les voltages plus élevés, c'étaient des rayons n° 7 qui avaient été employés; lorsqu'elle sortait à gauche de la fenêtre, au contraire, c'étaient des rayons n° 5(1). Ces indications étaient suffisantes, et j'avais relégué dans un coin ma lunette radiochromomé-

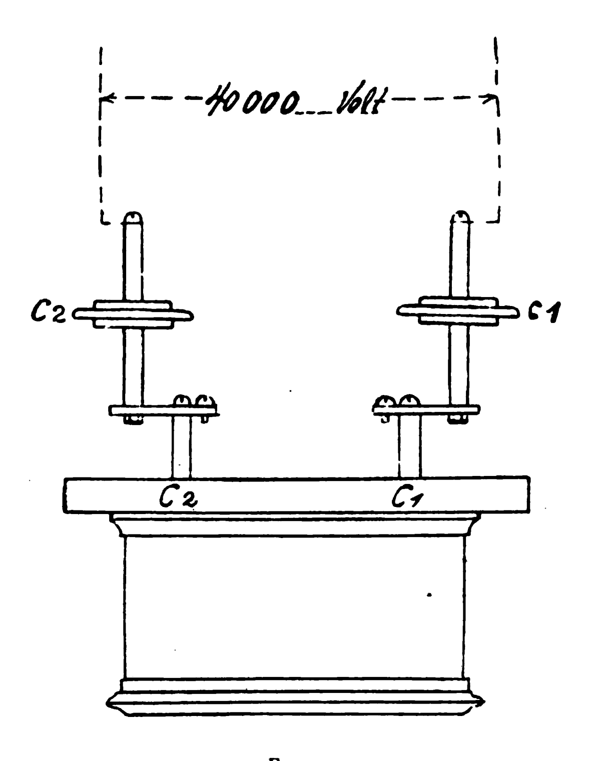


Fig. 1.

Vue en dessus du voltmètre électrostatique de Hartmann et Braun avec le montage des condensateurs.

trique, m'en servant de plus en plus rarement, au grand avantage de mes mains, ayant ainsi une chance de moins d'avoir des poussées de radiodermite. Il n'y avait qu'un inconvénient, c'est qu'il ne fallait pas

(1) Voir, à ce sujet : J. Bergonié, Indication continue de la résistance d'un tube de Crookes et des rayons qu'il émet au moyen du voltmètre (*Arch. d'électr. méd.*, 15 août 1903, p. 496), et, du même auteur, Des mesures électriques dans les applications des rayons X à la médecine. Rapport présenté au Congrès de l'A. F. A. S. à Grenoble, Section d'électricité médicale (*Arch. d'électr. méd.*, 12 août 1904).

changer le voltage de la source ni interposer aucun rhéostat; sans cela, la correspondance était parfaite et permanente.

Mais, comme je le disais dans le rapport plus haut cité, ce n'était là qu'un dispositif d'attente; ce qui était à chercher, c'était l'emploi du voltmètre branché en dérivation sur l'anode et la cathode du tube

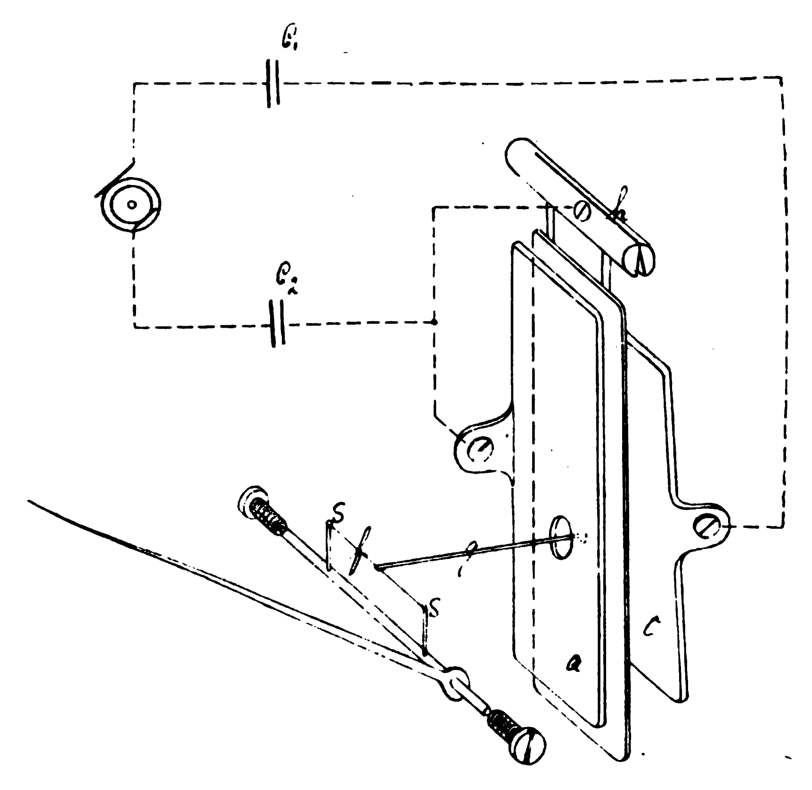


FIG. 2.

Mécanisme du voltmètre électrostatique Hartmann et Braun.

a, c, plaques fixes, dont l'une *a* est reliée à la plaque mobile oscillant en *h*; *g, f, s s*, système amplificateur transmettant à l'aiguille les mouvements de la plaque mobile; C_1 C_2, condensateurs.

de Crookes. C'est ce que j'avais en vain essayé jusqu'au mois de mars 1906, avec de multiples instruments, sans pouvoir réussir pratiquement; c'est ce que le voltmètre dont voici la description succincte, mis à ma disposition à cette époque et modifié par MM. Hartmann et Braun, m'a permis de faire depuis six mois.

Ce voltmètre *(fig. 1)* est un voltmètre électrostatique se composant

de deux plaques fixes *a* et *c* *(fig 2)* chargées par la source dont on veut mesurer le voltage, et d'une troisième plaque mobile suspendue en *h* à une sorte de charnière et reliée à la plaque *a*. Quand l'appareil est chargé, il y a attraction de la plaque mobile par *c*, répulsion par *a*, par conséquent mouvement de la plaque, lequel est transmis par le bras *g* à un système amplificateur très ingénieux *f*, *ss*, d'où déplacement d'une *aiguille sur un cadran*.

Ce voltmètre, étalonné pour des mesures sur courant alternatif allant jusqu'à 40,000 volts, est muni de deux condensateurs C_1 C_2, qui le protègent contre les décharges, de sorte que, d'après les constructeurs, à déviation maxima, il ne passe dans l'appareil que 5,800 volts.

La graduation est faite pour une fréquence de 50 périodes par seconde; mais si l'on tient compte qu'à une fréquence plus basse l'appareil avance, tandis qu'il retarde pour une fréquence plus haute, on pourra l'utiliser pour des fréquences voisines de 50.

Ses indications sont indépendantes de la température; enfin, l'axe de l'aiguille porte un frein magnétique qui empêche son affolement, chose assez importante dans les mesures qui vont suivre, surtout pour les hauts voltages.

Encore une remarque curieuse à noter : il semble qu'à cause des condensateurs de protection dont est muni l'instrument, condensateurs dont la lame diélectrique arrête tout passage de courant continu, le voltmètre en question ne doit donner aucune indication lorsqu'il est branché sur une machine statique alimentant un tube de Crookes. L'expérience contredit cette déduction théorique. Le voltmètre donne parfaitement des indications dans ces conditions. Ces indications sont concordantes, c'est-à-dire qu'à un même voltage marqué par le voltmètre correspond avec un même tube un même degré radiochromométrique. De plus, ces indications ne sont pas très éloignées de celles que donne le voltmètre dans les mêmes conditions, mais sur meuble d'Arsonval-Gaiffe, avec un courant primaire à 50 périodes. C'est là une raison de plus de considérer le flux de haute tension émis par les machines statiques puissantes (0,8 à 1,5 mA.) comme un courant non continu et sinon oscillatoire avec changement de sens, au moins ondulatoire. Je ne vois, pour ma part, aucune autre manière d'expliquer ces déviations coordonnées du voltmètre électrostatique cent fois constatées.

L'appareil étant connu dans son mécanisme, son fonctionnement et sa graduation, voici comment l'on a procédé pour établir la correspondance entre la graduation en volts et les degrés radiochromo-

métriques. Tout d'abord, pour simplifier (pas d'interrupteur), je me suis servi comme source de l'appareil si parfait d'Arsonval-Gaiffe branché sur courant alternatif à 110-115 volts et 50 périodes par seconde. Quelquefois une commutatrice sur courant continu a été aussi utilisée pour alimenter le transformateur du meuble, mais rarement et sans que d'ailleurs les chiffres trouvés aient été bien différents.

Le courant, avant d'être amené au tube de Crookes, traversait un milliampèremètre de Gaiffe gradué en dixièmes de milliampère et jusqu'à $1^{mmA}1$, intensité qui n'a jamais été dépassée, sauf avec un tube à anticathode refroidie, et à ce moment on s'est servi d'un milliampèremètre du même modèle, mais à échelle plus étendue.

Les tubes ont presque toujours été des tubes de Chabaud-Villard à osmo-régulateur, petit modèle, grand modèle, et à anticathode refroidie. On a aussi expérimenté sur deux tubes de Muller de modèle courant à régulateur de vide automatique par étincelle.

Quant à la mesure du degré radiochromométrique, on y procédait par la radiographie d'un radiochromomètre de Benoist de la manière suivante. Sur une même plaque sensible, convenablement protégée contre les rayons lumineux, on faisait six poses successives d'une durée identique (30 secondes) et toujours à la même distance (15 centimètres) de l'anticathode; on notait les constantes électriques E et I en dixièmes de milliampère et en milliers de volts. On rejetait toutes les poses pendant lesquelles il y avait eu trop de variations de voltage; on développait à la fois les six poses et l'on déterminait ensuite sur le négatif, à l'aide de la bonnette à secteur unique de la lunette radiochromométrique de Benoist-Chabaud, le numéro des rayons pour chacune des poses, en observant à la manière ordinaire à quel secteur tronqué correspondait la teinte centrale. On avait ainsi d'une manière très simple tous les éléments pour établir la correspondance, et l'on pouvait faire avec des poses de 30 secondes, très suffisantes, à 15 centimètres de l'anticathode, de nombreuses déterminations en peu de temps.

Voici la première loi déduite de ces expériences :

1° *Quelle que soit l'intensité traversant le tube de Crookes, si le voltage mesuré par le voltmètre est maintenu constant, les rayons émis par le tube sont toujours d'un même degré radiochromométrique.*

Comme c'est certainement de beaucoup la plus importante, les expériences pour l'établir ont été fort nombreuses.

Voici les résultats (*fig. 3*) de l'expérience V avec les constantes suivantes :

Expérience V. — Petit tube Chabaud-Villard N° 3549.

Poses. .	1	2	3	4	5	6
$\frac{\text{Milli A}}{10}$.	1,5	3,6	5,5	7	8,2	2,8
Volts . .	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000
Degrés. .	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

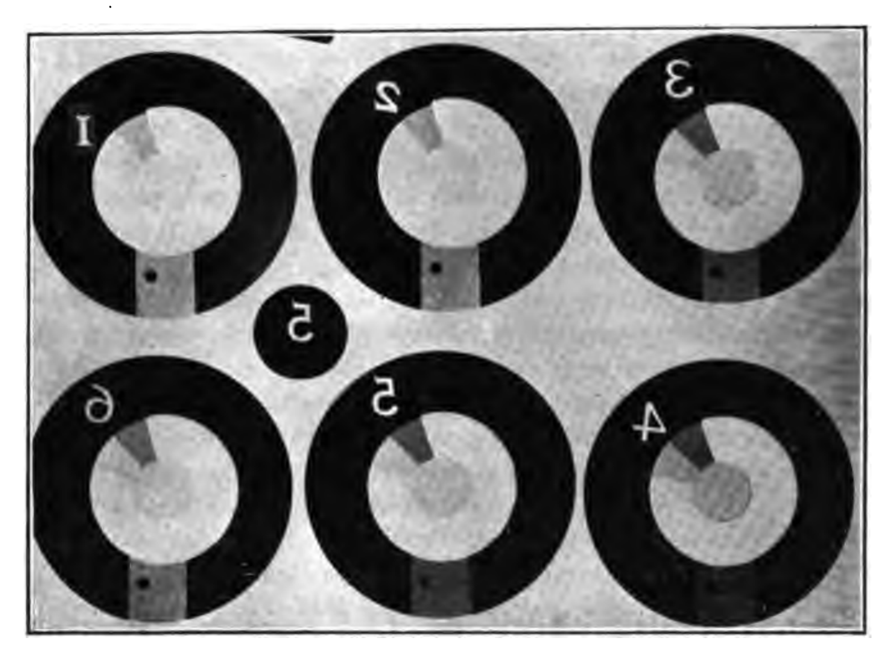


Fig. 3.

Expérience n° 5, montrant qu'avec un voltage constant (18 000 volts), malgré des variations de l'intensité de 15/10 de milliampère à 82, le degré radiochromométrique est constant et égal à 2°5 à peu près.

Lorsque cette expérience a été terminée, on a pu, en manœuvrant le rhéostat sur le primaire, faire passer l'intensité dans le secondaire, de 1 à 90 $\frac{\text{mmA}}{10}$, sans que l'aiguille du voltmètre abandonnât la division 18 000, et cela à plusieurs reprises. Le tube était un petit modèle Chabaud-Villar (n° 3549). Il est d'ailleurs rare qu'il en soit

ainsi, surtout avec des voltages plus élevés, et il faut le plus souvent changer le degré de vide (en chauffant l'osmo) pour que le voltage aux bornes du tube ne s'élève pas quand l'intensité s'élève. Dans tous les cas, il n'y a pas proportionnalité entre les variations de ces deux facteurs de l'énergie dépensée dans le tube, témoin le cas précédent et bien d'autres que l'on pourrait lui ajouter. D'autre part, quand le tube mollit, — lorsqu'il est *forcé* pourrait-on dire, — on voit l'intensité croître à mesure que le voltage à ses électrodes décroît. Mais ici le voltmètre est beaucoup plus sensible que le milliampèremètre et

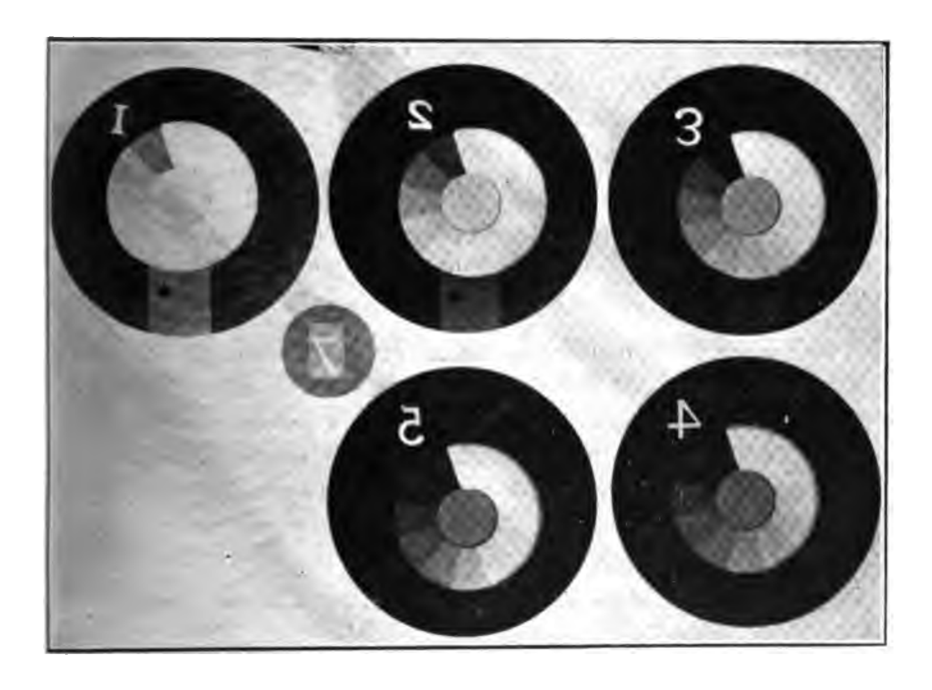


Fig. 4.

Expérience n° 7, montrant qu'avec un voltage constant de 30 000 à peu près, le degré radiochromométrique est aussi constant (5°5 à peu près), bien que l'intensité passe de 1,5 à 9,5 [1].

l'on peut éviter de *forcer* son tube si l'on diminue l'intensité ou si l'on arrête le fonctionnement dès la première tendance à baisser manifestée par le voltmètre. De même, quand on emploie, pour durcir un tube, une marche sous petite intensité et d'une certaine durée, — procédé meilleur certainement que le chauffage de l'osmo

[1] Ces figures ne donnent qu'une faible idée de la netteté des clichés.

à travers le manchon de platine, — on aperçoit, par l'ascension du voltage, les progrès quelquefois très lents du durcissement.

Voici encore une expérience *(fig. 4)* pour illustrer toujours la première loi. Les constantes de cette expérience VII sont les suivantes :

EXPÉRIENCE VII. — TUBE CHABAUD-VILLARD GRAND MODÈLE N° 4070 A PEU PRÈS NEUF.

Poses. .	1	2	3	4	5	6
$\frac{\text{Milli A}}{10}$.	1,5	2,8	4	7	9,5	11
Volts . .	30 000	31 000	30 000	29 000	28 000	tube forcé
Degrés. .	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	»

Voici la deuxième loi déduite de ces expériences :

2° *Pour des voltages de plus en plus élevés, les rayons émis par le tube sont d'un degré radiochromométrique de plus en plus haut (plus pénétrants).*

Une première démonstration ressort du rapprochement des deux expériences V et VII figurées plus haut. Mais en voici une autre (expérience XXII) pendant laquelle l'aiguille a parcouru à peu près toute l'échelle du voltmètre pendant que le degré radiochromométrique des rayons passait de 2 à 7. Les constantes de cette expérience étaient les suivantes :

EXPÉRIENCE XXII. — TUBE CHABAUD-VILLARD GRAND MODÈLE N° 1530.

Poses. .	1	2	3	4	5	6
$\frac{\text{Milli A}}{10}$.	4	6	4	5	5	6
Volts . .	16 000	22 000	26 000	28 000	31 000	36 000
Degrés. .	2 +	3,5	4 +	5	6	7

Cette loi étant démontrée, il s'agissait d'établir une correspondance exacte entre les indications du voltmètre et les degrés radiochromométriques. Pour cela on a relevé sur un certain nombre d'expériences semblables à l'expérience XXII, expériences choisies dont les poses avaient été faites avec un *voltage bien fixe*, et le numéro radiochromo-

métrique et le voltage. On a répété davantage les expériences pour les numéros radiochromométriques usuels 4, 5, 6 et 7.

Voici ce relevé :

DEGRÉS	VOLTAGES CORRESPONDANTS EN MILLIERS DE VOLTS
2. .	12-16-18-15
3. .	20-21-21-19-22
4. .	25-26-26-26-25-26-25-23-24-23
5. .	30-30-29-29-29-30-28-28-27-27-25-28-27
6. .	31-32-32-31-32-32-30-33-33-32-32-32-35-35-34-32-33
7. .	35-36-35-35-38-37-36-36-37
8. .	39-40-41-40

Il y a évidemment quelques expériences défectueuses, et cela tient en grande partie à la difficulté de bien déterminer le degré radiochromométrique avec le procédé ordinaire de la bonnette à secteur. Mais j'ai voulu m'en tenir à des procédés simples de radiométrie clinique, pourrait-on dire, sans chercher à me servir d'appareils plus compliqués, comme l'emploi d'un opacimètre comparateur par exemple. Quoi qu'il en soit, le nombre d'expériences est suffisant, me semble-t-il, pour pouvoir en tirer le tableau de correspondance suivant :

DEGRÉS	VOLTAGES CORRESPONDANTS EN MILLIERS DE VOLTS
2.	entre 12 et 18
3.	— 19 et 22
4.	— 23 et 26
5.	— 27 et 30
6.	— 30 et 34
7.	— 34 et 38
8.	— 38 et 41

Pour être tout à fait pratique, on pourrait, sur une échelle de voltmètre, ajouter des accolades pour chaque degré radiochromométrique, accolades dont les deux extrémités s'arrêteraient aux deux voltages limites ci-dessus et dont le centre porterait le chiffre du degré correspondant. Mais, après essai de ce système, la lecture m'a

semblé plus difficile, et, bien que ce soit peut-être moins exact, à cause de la facilité de lecture, j'ai préféré la graduation représentée ci-contre, beaucoup plus visible de loin et moins empâtée. Elle porte des degrés et demi-degrés, et l'on en voit sur la figure la correspondance.

Plus tard, on pourra probablement supprimer l'échelle en volts (1).

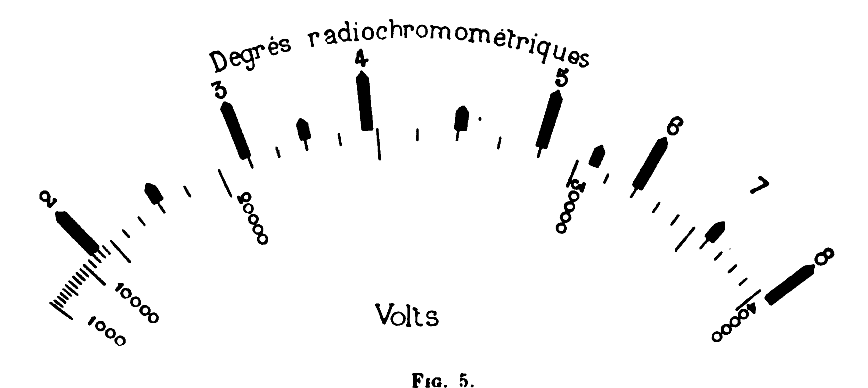


Fig. 5.

Type d'échelle de voltmètre électrostatique avec degrés radiochromométriques correspondants.

La troisième loi tirée de ces expériences peut s'énoncer ainsi :

3° *Sur des tubes de Crookes de modèles différents, d'usure inégale et parcourus par des intensités variables, les degrés radiochromométriques trouvés étaient les mêmes à égalité de voltage.*

Pour le moment, cette loi, si tant est que cela en soit une, ce postulatum plutôt, ne s'étend qu'aux tubes de Crookes que j'ai en ma possession actuellement, tubes au nombre de huit, qui proviennent des constructeurs les plus connus, et qui sont le plus ordinairement utilisés dans la pratique des applications des rayons X au diagnostic ou au traitement des maladies. Tous ces tubes avaient un miroir anticathodique *en platine*, une distance de la cathode à l'anticathode assez variable, des volumes d'ampoules très différents ; les uns étaient

(1) J'ai donné une correspondance un peu différente des degrés et des volts dans ma note à l'Institut (Acad. des Sciences, 7 janvier 1907). Cela tient à ce que, pour les haut voltages surtout, j'avais, au début, de grandes oscillations de l'aiguille et un voltmètre gradué jusqu'à 60 000 volts. Ces derniers résultats ont été obtenus avec des conducteurs bien isolés et un voltmètre jusqu'à 40 000 seulement.

à osmo-régulateur, les autres utilisaient un régulateur de vide par étincelle; deux étaient à anticathode refroidie; quelques-uns étaient à peu près neufs, d'autres avaient déjà beaucoup servi, avec une coloration très marquée de leur hémisphère d'émission, mais sans métallisation trop manifeste de l'ampoule; en un mot, les expériences ont été faites sur des tubes des modèles courants dans un service hospitalier de rayons X très actif ou encore dans un cabinet privé. Pour tous ces tubes, le postulatum énoncé plus haut s'est trouvé parfaitement vérifié; reste à savoir s'il le sera encore pour des tubes sortant plus ou moins de la construction courante. Ceci l'expérience le dira; mais, dès maintenant, au point de vue pratique et médical qui nous occupe seul ici, la loi énoncée plus haut est acquise. En voici une confirmation expérimentale :

Expérience XVII. — Tube Muller vieux et très stable N° 49946.

Poses. .	1	2	3	4	5	6
$\frac{\text{Milli A}}{10}$.	5	9,5	8	4,5	5	11
Volts . .	34 000	32 000	29 000	26 000	27 000	32 000
Degrés. .	6-7	6	5 +	5 —	5	6

Si l'on rapproche cette expérience des expériences précédentes dont les divers éléments ont été donnés plus haut, expériences (V, VII et XXII) choisies avec intention parmi celles réalisées avec des tubes différents, si l'on rapproche encore les chiffres en volts de cette expérience des nombreux chiffres du grand tableau transcrit plus haut, on constate que la concordance avec les degrés radiochromométriques est aussi bonne qu'on puisse la demander à ces expériences.

L'utilité pratique de ce progrès expérimental n'échappera pas, je crois, à ceux qui sont aux prises tous les jours avec les difficultés des mesures tant pour la radiographie que pour la radiothérapie. Ceux qui travaillent autour de moi et moi-même ne pouvons plus guère nous passer des indications de notre voltmètre électrostatique. C'est les yeux fixés sur lui et le bec Bunsen à long manche entre les doigts, que nous faisons aujourd'hui toutes nos radiographies et toutes nos séances de radiothérapie. Pour la radiographie, le voltage tend-il à croître au delà de la limite que nous avons fixée avant de commencer la pose? notre cliché manquerait d'opposition, et nous chauffons doucement l'osmo jusqu'à ce que l'aiguille, revenant docile-

ment et lentement en arrière, reprenne la bonne position sans la dépasser. Il vaut mieux chauffer trop peu que trop. Quant au temps de pose, il dépend, lui, toutes choses égales d'ailleurs, des indications du milliampèremètre (1).

Car il ne faut pas croire que l'emploi du voltmètre supprime ou même diminue l'utilité des indications du milliampèremètre. Au contraire, il en augmente l'importance à tel point qu'au lieu d'une graduation de 0 à 10 mmA. par mmA., il nous vaudrait mieux une graduation de 0 à 2 mmA. par dixièmes, ou au moins cinquièmes de mmA. Nous aurions ainsi la détermination constante et pratique de la puissance (apparente probablement) dépensée à chaque instant dans le tube, ce qui nous amènerait à connaître le rendement des tubes en rayons X (2), d'où probablement des perfectionnements dans leur construction. Je sais bien qu'il y aurait à tenir compte du *facteur de puissance*, c'est-à-dire du décalage de la force électromotrice et de l'intensité; mais il y aurait à voir si, au point de vue pratique qui nous occupe seul ici, c'est-à-dire pour une installation donnée pour la production des rayons X, répétée à de très nombreux exemplaires comme celle de l'appareil d'Arsonval-Gaiffe, il y a de grandes variations de ce facteur de puissance. L'expérience le dira. Quoi qu'il en soit, ce que j'ai observé quand, toutes choses égales d'ailleurs, on produit des rayons X de numéros radiochromométriques différents avec la même puissance apparente dépensée dans le tube, c'est une production de chaleur au niveau de l'anticathode beaucoup plus grande avec des rayons mous qu'avec des rayons durs. Cela me semble tenir soit à une variation du facteur de puissance, soit plutôt à un coefficient autre de rendement du tube de Crookes pour les rayons durs et pour les rayons mous. Il y a encore bien d'autres points obscurs à éclaircir, mais je crois qu'avec l'instrument que ce travail a pour but d'introduire dans la pratique médicale, il n'y faudra que du temps.

Quant à la radiothérapie, elle trouvera dans cette nouvelle méthode de mesure du degré radiochromométrique une précision dans la connaissance exacte de la nature des rayons appliqués qui lui manquait généralement. D'une part, les indications se précisant, on saura, j'espère, bientôt, qu'à telle lésion définie histologiquement pour sa

(1) Un travail ultérieur, commencé dans mon laboratoire par l'un de mes assistants, fera connaître les voltages que l'expérience semble indiquer comme les meilleurs pour obtenir les radiographies des diverses parties du corps.

(2) Voir le rapport cité plus haut, *Arch. d'électr. méd.*, 1904, p. 570.

nature, cliniquement pour sa profondeur, sa forme, son volume, etc., les rayons X les plus efficaces sont ceux de tel numéro radiochromométrique. Des recherches en cours, faites en collaboration avec M. Tribondeau, nous ont déjà montré que certaines cellules sont presque insensibles à certains rayons X, tandis que leur sensibilité passe par un maximum quand on fait varier le degré de ces rayons. D'autre part, lorsque les doses appliquées le seront avec un même numéro de rayons, c'est-à-dire sous même voltage, les indications du milliampèremètre combinées avec des mesures de temps nous donneront très probablement la meilleure mesure de quantité que nous puissions désirer.

TRAITEMENT DES VERRUES PAR L'ION MAGNÉSIUM[1]

Par H. LEWIS JONES et J. M. FLAVELLE,
Du service d'électrothérapie de Saint-Bartholomew's Hospital, London.

Dans ces dernières années, on a employé, soit à l'intérieur, soit en applications locales, le sulfate de magnésie contre les verrues. Il était donc intéressant d'étudier dans ces cas l'action de l'ion magnésium introduit par électrolyse.

Les observations suivantes semblent démontrer une action spécifique de l'ion magnésium contre les verrues, en particulier contre les verrues multiples.

Premier cas. — Femme âgée de trente-six ans, se présente en juillet 1905 avec de très nombreuses verrues couvrant le dos de la main droite. On applique un tampon imprégné d'une solution de sulfate de magnésium à environ 3 o/o, ce tampon est recouvert d'une plaque métallique en rapport avec le pôle positif d'une source; on fait passer un courant de 5 mA. pendant 15 minutes. Puis, après une semaine, un courant de 8 mA. pendant 15 minutes. Quinze jours après, les verrues, très nombreuses, avaient disparu; l'aspect de la peau indiquait seul leur présence antérieure.

Deuxième cas. — Jeune fille, douze ans. Nombreuses verrues depuis un an sur le dos de la main droite, les doigts et le poignet. Le 18 septembre 1905, introduction de l'ion magnésium. Certaines verrues sont intentionnellement exclues du traitement. Nouvelle application le 3 octobre: douze verrues du dos de la main reçoivent une application complète, six une dose moindre de l'ion magnésium. Le 17 novembre, les verrues non traitées avaient à peine changé d'aspect, les dix-huit verrues traitées ont disparu, on voit encore les traces de leur emplacement sur les doigts; sur le dos de la main, toute trace a disparu.

Troisième cas. — Jeune homme, quatorze ans, 25 septembre 1906, nombreuses verrues sur la main gauche, qui est plongée tout entière dans un bain formé d'une solution de sulfate de magnésium en rapport

(1) Traduit de *Medical electrology and radiology*, décembre 1906, par Stéphane Leduc.

avec le pôle positif d'une source électrique. Nouvelle séance identique le 1[er] octobre. Aucun changement ne s'étant produit le 15 octobre, deux verrues furent traitées isolément. Une électrode de magnésium métallique couverte de coton imprégné de la solution de sulfate de magnésium est appliquée sur une large verrue, tandis qu'une semblable application est faite à une autre avec une électrode de zinc et du sulfate de zinc, toutes deux reçoivent 2 mA. pendant 15 minutes.

Le 22 octobre, la verrue traitée par l'ion magnésium a disparu, elle était tombée le 17 octobre, c'est-à-dire deux jours après l'application. La verrue traitée par l'ion zinc ne semble pas changée. Les autres verrues sont traitées par l'ion magnésium : le 12 novembre elles ont toutes disparu. Celle traitée par le zinc persiste, mais elle est dure et rétractée, elle disparaît à son tour après traitement par l'ion magnésium.

Ainsi, ces verrues multiples ont toutes parfaitement cédé à l'ion magnésium. Chez un autre sujet, une verrue solitaire très dure n'a pas été affectée par l'ion magnésium.

UN CAS DE RADIODERMITE GRAVE

REMONTANT A PLUS DE DEUX ANS ET NON ENCORE GUÉRI (1)

Par le Dr Th. NOGIER,

Chef des travaux d'électrothérapie à la Faculté de médecine de Lyon.

Depuis l'emploi des procédés de mesure en radiothérapie, les accidents sont devenus de plus en plus rares et les accidents *graves* ne devraient être que des souvenirs. Ils se rencontrent cependant encore dans les cas où les rayons ont été employés d'une façon tout empirique et par des personnes étrangères à la médecine.

La malade dont je vais vous entretenir rentre justement dans cette catégorie :

1° Les rayons n'ont pas été dosés;

2° Ils n'ont point été appliqués par un médecin,

et la radiodermite a été assez intense pour durer encore aujourd'hui, plus de deux ans après les irradiations qui l'ont déterminée. Voici le résumé de l'histoire de la malade :

Mme veuve Ch..., soixante-deux ans, s'était toujours bien portée jusqu'à l'hiver de 1903, où elle éprouva de vives démangeaisons au niveau du mamelon gauche. Elle se gratta et un bouton ne tarda pas à apparaître au-dessus du mamelon. Ce bouton continua à grossir jusqu'en mars 1904, époque à laquelle la malade consulta en voyant son mal s'aggraver. Elle fut adressée à un hôpital suburbain pour un traitement radiothérapique qui fut commencé le 13 mai 1904.

Les séances avaient lieu deux fois par semaine, l'ampoule était placée très près de la peau et les applications étaient abandonnées à un infirmier qui ne se servait d'aucun procédé de mesure. Cette négli-

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, Section d'Électricité médicale.

gence était d'autant plus grave que la source d'électricité à haut potentiel était une machine statique dont le débit, comme on le sait, est essentiellement variable avec le degré hygrométrique de l'air.

Après la huitième séance, un érythème très net se manifesta; sans en tenir compte, l'infirmier continua les applications.

Après la neuvième séance, la peau tombait comme enlevée par un vésicatoire. La radiothérapie fut cependant continuée.

Après une dixième séance, une ulcération assez profonde et très douloureuse s'étant formée, le traitement fut enfin suspendu.

L'intensité de la radiodermite fut telle que la plaie dura jusqu'en octobre 1904 et était à peine fermée à la fin de ce mois-là.

Au lieu de laisser la cicatrisation se faire lentement, l'infirmier commit la grave imprudence de faire quatre nouvelles séances en rapprochant l'ampoule des tissus autant que possible. Une nouvelle ulcération ne tarda pas à se former, profonde, suintante, accompagnée de douleurs intolérables, surtout au début.

Plusieurs fois la malade crut que la plaie allait se fermer et l'ulcération se rouvrit à nouveau, se creusant davantage. Jamais cependant la plaie ne s'infecta ou ne suppura à proprement parler.

Actuellement, *près de vingt-six mois* après l'apparition de la première radiodermite, la guérison est loin de s'être produite. La lésion est allongée, presque rectangulaire, de 9 centimètres de long sur 5 de large, dessinant l'ouverture de la feuille de plomb employée. Le mamelon s'est sphacélé et est tombé il y a une quinzaine de jours. Un liquide séro-sanguinolent suinte abondamment de toute la surface dénudée et oblige la malade à changer son pansement au moins trois fois le jour. La plaie, malgré son étendue et malgré la chaleur de l'été, ne donne aucune odeur désagréable.

Quand cette grave lésion se cicatrisera-t-elle? Je ne le sais. En tout cas, depuis plusieurs mois que je l'observe, elle m'a frappé par son aspect torpide et ne semble avoir aucune tendance à la guérison.

En présence d'un pareil accident, combien l'on doit approuver la sage décision de l'Académie de médecine qui réserve aux seuls médecins l'emploi thérapeutique des rayons X. Muni des appareils de dosage que l'on possède aujourd'hui, jamais un radiothérapeute ne fera courir à ses malades des risques analogues à celui dont je viens de vous résumer l'histoire.

FAITS CLINIQUES

CANCER DU SEIN, OPÉRATION, RÉCIDIVE

GUÉRISON PAR LA RADIOTHÉRAPIE

Par le Dr MONDAIN (Le Havre).

Mlle N..., trente et un ans; rien à noter dans les antécédents héréditaires ou personnels, s'aperçoit à la fin de mars 1903 qu'elle présente une tumeur du sein droit.

Le 7 mai 1903, elle consulte le Dr Maurice Guillot, qui constate une tumeur infiltrée de la glande mammaire mobile sur le plan du grand pectoral, mais ayant envahi la peau en dessous et en dehors du mamelon et présentant très nettement le signe dit « de la peau d'orange »; les ganglions maxillaires sont envahis.

Opération le 16 mai 1903 par le Dr Maurice Guillot. — Chloroforme. Amputation du sein sans faire l'opération d'Halteade proprement dite, en ce sens qu'une lame superficielle du grand pectoral fut seule enlevée. Curage minutieux de l'aisselle.

La surface cutanée enlevée était considérable; les points de suture tiraient fortement à la partie moyenne de l'incision; la réunion ne se fit en ce point que par seconde intention.

Les fragments de la tumeur fixés dans l'alcool à 5 % furent envoyés au Dr Legros, chef de laboratoire du Dr Ricard, qui pratiqua l'examen histologique, et conclut à un épithélioma du sein.

Le 17 juillet 1903, la malade est envoyée par le Dr Guillot. A la partie moyenne de la cicatrice, elle présente une ulcération à base indurée suintant beaucoup et saignant facilement, autour de laquelle on voit cinq petits bourgeons, dont deux excoriés.

Les 17, 18 et 19 juillet, séances d'un quart d'heure de radiothérapie avec bobine de 35 centimètres, 50 volts et 6 ampères au primaire, ampoule n° 6 placée dans un radiolimitateur à 7 centimètres de la peau. La quantité d'H. absorbé = 9 mesuré d'Holzknecht.

La malade, revue quinze jours après, déclare que deux jours après

la troisième séance le suintement de la plaie avait presque complètement disparu. En ce moment, l'ulcération, qui primitivement atteignait la dimension d'une pièce de 5 francs, s'est réduite d'un bon tiers.

Nouvelle série d'irradiation; trois séances dans les mêmes conditions.

Quinze jours plus tard, il ne reste plus qu'une petite ulcération de la dimension d'une pièce de 1 franc environ; un léger érythème fait remettre l'application à une date ultérieure.

Le 5 septembre, nouvelle série de trois séances d'irradiation d'une durée d'un quart d'heure. Le 30, il ne reste plus qu'une plaque jaunâtre cireuse recouvrant la place de l'ancien ulcère. Un mois plus tard, la cicatrice est rose et sans granulations.

La malade revient le 20 décembre; la cicatrice s'est réouverte; il existe une ulcération grande comme le bout du petit doigt; deux irradiations d'un quart d'heure, deux jours de suite, cicatrisent complètement cette petite plaie.

Depuis trois ans, la malade, examinée tous les mois, demeure en parfait état.

INSTRUMENT NOUVEAU

LE SPIRO-CONDUCTEUR DE M. LE D[r] ZIMMERN

Nos lecteurs connaissent tous ces mètres de petit volume consistant en un ruban étroit rentrant dans une boîte métallique close aussitôt qu'on en abandonne à elle-même l'extrémité. C'est sur ce principe que M. le D[r] Zimmern a fait construire, soit par la maison Gaiffe, soit par la maison Lézy, l'instrument ingénieux et pratique auquel il a donné le nom de spiro-conducteur.

L'appareil construit par la maison Gaiffe est destiné plus particulièrement à conduire des courants de haute tension comme ceux utilisés pour la production des rayons X ou pour les applications des courants de haute fréquence. Dans ce modèle, la petite boîte métallique circulaire porte un prolongement que l'on serre comme un fil ordinaire dans les bornes d'où doit partir le courant; un petit crochet sort seul de la boîte, et si l'on tire sur ce crochet, le conducteur, formé d'un simple galon plat d'officier, se déroule jusqu'à l'appareil que l'on veut relier aux bornes. L'avantage, c'est que ce conducteur reste toujours régulièrement tendu, qu'il ne flotte ni ne se déplace pour venir toucher des parties conductrices ou même les tissus du patient, et c'est là une qualité qu'apprécieront tous ceux qui doivent s'ingénier chaque fois à trouver une position nouvelle du conducteur et à parer à des décharges intempestives.

Nous utilisons déjà depuis trois mois, dans le service d'électricité médicale de l'hôpital Saint-André, cet intéressant petit appareil; il est suspendu non loin du plafond, et lorsque le tube est bien en place, nous n'avons qu'à tirer sur le petit crochet pour relier le tube à sa source. Nous ne saurions plus nous en passer.

A côté de ces qualités, signalons un léger défaut, au moins accidentel : le galon, lorsqu'il est un peu élimé, donne des effluves sur ses

bords, surtout lorsqu'on se sert de rayons n° 7 ou 8 qui demandent, pour être produits, un haut voltage.

La petite variante de cet appareil construite par M. Lézy se distingue du modèle précédent en ce que le ruban conducteur peut, d'une part, être recouvert de soie, d'autre part rester à la longueur qu'on a bien voulu lui donner, à moins que l'on n'appuie sur le bouton central qui déclanche le ressort et fait rentrer le ruban dans sa boîte. C'est encore de l'ingéniosité surajoutée à un appareil déjà si ingénieux.

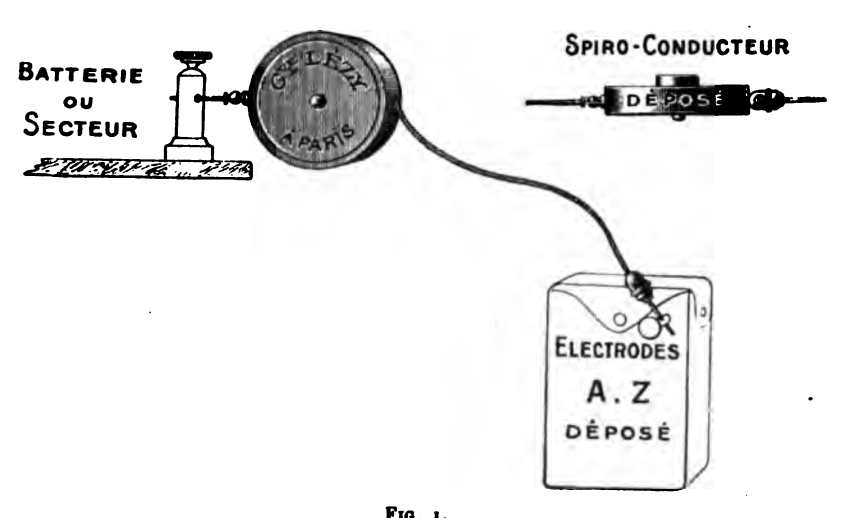


Fig. 1.
Spiro-conducteur en fonction.

Ce modèle est représenté par la figure ci-jointe; on peut le faire servir soit aux courants de haute tension, soit à conduire les courants ordinaires de basse tension appliqués par le médecin-électricien.

Ces deux appareils sont certainement des perfectionnements à la technique générale; ajoutons qu'ils sont de très petit volume, très transportables et qu'on risque moins avec eux qu'avec les conducteurs ordinaires d'arriver chez son malade avec des courants rompus ou désagréablement emmêlés.

J. B.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

FORGUE et JEANBRAU. — **Angiome de l'urètre chez un enfant guéri par l'électrolyse interstitielle sous le contrôle de l'urétroscope.**

Les auteurs communiquent cette observation et présentent deux planches. La première figure un angiome de l'urètre vu à l'urétroscope. La seconde montre l'aspect de la muqueuse urétrale après guérison obtenue par l'électrolyse interstitielle.

MM. Forgue et Jeanbrau indiquent les avantages de cette méthode de traitement sur l'intervention sanglante. Celle-ci aurait nécessité une résection de 2 centimètres et demi environ d'urètre. Chez un adolescent en voie de croissance comme leur malade, cette intervention aurait entraîné une incurvation de la verge ou tout au moins un rétrécissement pénien. L'électrolyse interstitielle a permis d'obtenir la guérison sans mutilation et presque sans douleur. — (*Progrès méd.*, 13 oct. 1906.)

H. GUILLEMINOT. — **Production en médecine des effets statiques par les résonnateurs à haute fréquence.**

On sait que l'on utilise depuis plusieurs années les soupapes, telles que celle de Villard, pour arrêter, durant une phase sur deux, les courants alternatifs. Ce triage de phases est possible, ainsi qu'on l'a déjà vu, pour les courants de très haute tension, comme ceux de haute fréquence.

J'ai étudié spécialement ce triage de phases des courants de haute fréquence dans l'une de leurs manifestations les plus intéressantes en médecine, l'effluvation. Je suis arrivé à diviser suffi-

samment ces phases pour produire pratiquement des effets comparables à ceux des machines électrostatiques

Ces expériences ont été faites avec mes spirales, mais on peut les répéter facilement avec la bobine de M. le Prof. d'Arsonval ou avec le résonnateur Oudin.

Expériences faites avec une seule spirale. — Toute l'énergie du primaire est employée à produire à l'extrémité unique du secondaire des différences de potentiel, alternantes de signes, comme dans une bobine de Ruhmkorff, dont un des pôles du secondaire serait à la terre ou en relation avec le primaire. Des charges alternantes successives, disponibles au pôle unique du secondaire, se

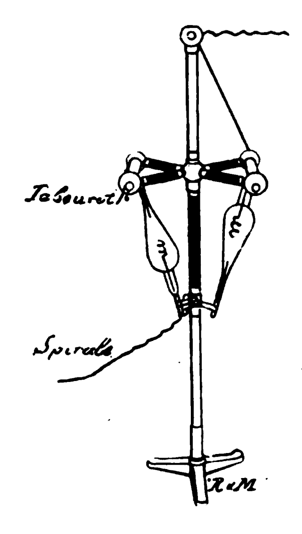


Fig. 1.

dissipent dans l'atmosphère, sous forme d'effluvation. Le triage consiste à recueillir ces charges respectivement sur deux conducteurs différents et isolés.

Pour cela on met en relation *(fig. 1)* le pôle effluvant avec deux soupapes en le réunissant à l'anode de l'une et à la cathode de l'autre. L'anode de la première est en relation avec l'un des collecteurs, la cathode de la seconde avec l'autre. Il est facile de vérifier l'efficacité du triage par les procédés suivants :

1° Un pendule électrique relié au pôle + d'une machine électrostatique est attiré par une sphère métallique en relation avec une anode de soupape, c'est-à-dire chargée négativement, et repoussé par une sphère reliée à une cathode;

2° Deux bouteilles de Leyde, telles que celles des machines électrostatiques, mises en relation par leur armature interne avec les collecteurs, donnent une étincelle à l'éclateur;

3° Un milliampèremètre très sensible à aimant fixe, dérivé sur les deux collecteurs, révèle un courant;

4° En réunissant un collecteur à une pointe simple ou multiple, et l'autre à un tabouret à pieds de verre, si l'on prend place sur ce tabouret, on sent nettement le souffle frais caractéristique de l'effluve statique.

Tous ces phénomènes disparaissent, bien entendu, aux contre-épreuves, qui consistent, d'une part, à court-circuiter les deux pôles de chaque soupape, et, d'autre part, à inverser l'une d'elles.

Expériences faites avec deux spirales montées suivant le mode bipolaire. — Le type de résonnateur bipolaire le plus facile à comprendre est la bobine à haute fréquence de M. le Prof. d'Arsonval, qui représente une bobine sans fer à inducteur extérieur. Si l'on suppose l'inducteur au milieu de l'axe, et l'appareil coupé par son milieu suivant une section droite et dédoublé, il suffira d'établir un point de contact entre l'inducteur et l'induit pour le résonnateur bipolaire Oudin-Rochefort. Les spirales ne sont que des résonnateurs du type *Oudin* dont l'enroulement spécial a pour but d'utiliser l'induction réciproque de l'un sur l'autre pour la production des effets bipolaires. Tous ces appareils peuvent donc être assimilés à des transformateurs tels que ceux de basse fréquence : un conducteur réunissant les deux pôles secondaires est parcouru par une série d'ondes alternantes ; et, à circuit ouvert à l'air libre si l'on considère l'effluvation produite au niveau de chacun de ces pôles, on peut dire qu'un flux positif est émis par l'un deux pendant que l'autre émet un flux négatif, le signe du flux de chaque pôle changeant dans un laps de temps de l'ordre du millionième de seconde.

Ce qu'il y aura de particulier ici, et ce qui différenciera ce groupe d'expériences du groupe précédent, c'est que l'on pourra au même moment collecter une charge + sur un conducteur et une charge — sur l'autre, tandis que ces charges étaient tout à l'heure non pas simultanées mais alternantes. D'autre part, on peut éviter de perdre la phase arrêtée à chaque pôle par ce système de deux soupapes en employant quatre soupapes et quatre collecteurs. On réalise ainsi une double machine électrostatique. Une idée vient naturellement à l'esprit, c'est de monter ces quatre soupapes en pont de Wheatstone; cependant ce dispositif ne m'a jusqu'ici donné pratiquement que de mauvais résultats à cause de la recombinaison de charges qui se fait à travers les soupapes, le triage étant incomplet et la résistance dans la branche moyenne du pont considérable. Mais on peut facilement employer une phase et demie sur deux pour un même sujet en mettant le tabouret isolé en relation avec un collecteur + par exemple et deux pointes en relation avec deux collecteurs négatifs respectivement.

A distance, la sensation du souffle est la même que celle du souffle statique ; celle de l'aigrette avec un bon réglage est la même aussi, l'étincelle est plus grêle avec l'unipolaire, plus douloureuse avec le

bipolaire, ce qui résulte du triage incomplet. L'effet sur la céphalée paraît être le même que celui de la statique. Je poursuis en ce moment l'étude de l'action thérapeutique de cette forme d'électricité dans l'eczéma et diverses affections cutanées. — *(C. R. de l'Acad. des Sciences*, séance du 3 décembre 1906.)

H. GUILLEMINOT. — **Effets moteurs des courants de haute fréquence à phases triées. Révélateur téléphonique.**

J'ai montré dans une note précédente que l'on pouvait, en triant les phases de l'effluvation de haute fréquence, obtenir le souffle électrique positif ou négatif. Je vais maintenant faire voir que, grâce à ce triage des phases, on peut produire des effets moteurs dans l'organisme analogues à ceux des courants employés en médecine sous le nom de *courants de Morton*.

On sait que tout corps métallique placé dans le voisinage d'un résonnateur de haute fréquence est le siège de phénomènes d'induction. Si l'on approche le doigt de ce corps métallique on en tire une petite étincelle, étincelle grêle, piquante, dépourvue de tout effet moteur. Mais si l'on réunit ce corps métallique à la cathode d'une soupape vide, d'une part, et, d'autre part, à l'anode d'une autre soupape, des secousses profondes agissent puissamment sur les muscles. Si l'on approche le corps métallique du résonnateur, les secousses deviennent de plus en plus fortes. Avec mes spirales ordinaires, le maximum sur la ligne axiale est à 30 centimètres environ du centre, si l'on se sert d'une sphère métallique ou d'un objet couvrant une surface de 2 à 8 centimètres carrés.

Si nous prenons comme corps métallique une spire de fil de cuivre placée parallèlement aux spires du résonnateur, les effets sont beaucoup plus puissants. En ce cas, on peut soit réunir une extrémité de la spire à l'une des soupapes et l'autre extrémité à la seconde soupape ; les effets moteurs sont les mêmes. Dans le premier cas, les ondes contraires sont simultanées, dans le second elles sont successives. L'étude des effets moteurs confirme donc à ce point de vue ce que j'ai dit du souffle obtenu avec un seul pôle ou avec deux pôles.

Si l'on réunit le pôle d'effluvation d'un résonnateur à deux soupapes comme ci-dessus, et qu'on prenne en mains les pôles libres des soupapes, les effets moteurs croissent progressivement avec la longueur d'étincelle de l'éclateur et atteignent vite la limite de la tolérance. Ici encore on voit que la simultanéité des ondes de signe contraire n'est pas nécessaire, et les effets ne sont pas supérieurs si l'on relie chaque soupape respectivement à chacun des deux pôles d'une bobine ou d'un résonnateur bipolaire. Il est vrai qu'en ce cas, au moyen de quatre soupapes, on peut constituer deux circuits, mais ce dispositif n'a aucun intérêt pratique ici.

Révélateur téléphonique. — Reprenons notre premier exemple ci-dessus d'un corps métallique placé dans le voisinage d'un résonnateur. Au moment où éclate l'étincelle du condensateur, nous avons un flux d'électricité de signe déterminé dans tout conducteur réunissant les pôles libres des soupapes. C'est ce flux de signe déterminé et fait de phases triées qui produit la secousse motrice. Lorsqu'il devient trop faible pour être révélé par une secousse motrice, on le décèle facilement à l'aide du récepteur téléphonique. En choisissant convenablement les soupapes, on arrive à révéler les perturbations hertziennes à de grandes distances. On peut se rendre compte, d'autre part, que le révélateur téléphonique mis en communication avec un conducteur siège d'oscillations hertziennes non triées ne donne qu'un murmure confus. — (*C. R. de l'Acad. des Sciences*, séance du 10 décembre 1906.)

SOUQUES. — **Paralysie du nerf tibial antérieur.**

L'auteur communique l'observation d'un homme qui, à la suite d'un travail prolongé dans la position accroupie, fut atteint d'une paralysie des muscles de la jambe gauche, exactement limitée au territoire du nerf tibial antérieur. Les muscles péroniers latéraux et les fléchisseurs étaient respectés. L'examen électrique des extenseurs a décidé, au contraire, la réaction de dégénérescence. Il est probable que cette paralysie a été la conséquence d'une élongation du nerf due à la position vicieuse occupée par le malade en travaillant. — (*Semaine méd.*, 24 octobre 1906.)

DANGERS DES COURANTS ÉLECTRIQUES

PHILIP. — **Un cas d'électrolyse professionnelle de la langue.**

L'auteur rapporte l'observation d'un ouvrier électricien attaché au Service des Téléphones, âgé de quarante ans, sans antécédents pathologiques importants, héréditaires ou personnels. Ouvrier depuis l'âge de quatorze ans, il a pris l'habitude, au cours de ses travaux, de s'assurer avec la langue que le circuit électrique qu'il examine est bien fermé. Pour cela, il appuie légèrement de chaque côté de la pointe les deux extrémités des fils reliés aux pôles de la pile ou de la batterie ; une sensation de fourmillement l'avertit que le courant passe, en même temps qu'il perçoit un goût particulier à la cathode, dû à la production de chlorure cuivreux naissant. Cette expérience ne peut être tentée qu'avec des courants de faible voltage, et le malade n'utilisait pour son travail que les batteries, modèles de l'Etat, donnant une force électromotrice de 8 à 12 volts.

Il eut parfois l'occasion de « goûter » le courant de certains circuits interurbains, d'une tension de 50 à 60 vols; mais l'épreuve produisait une secousse douloureuse. Si l'on tient compte de la résistance des appareils (200 ohms) et de la canalisation de longueur variable, on voit que le malade recevait à chaque épreuve un courant d'une intensité de 50 à 100 mA., et cela tous les jours plusieurs fois. Des effets électrolytiques devaient forcément survenir : il y a deux ans, des picotements apparurent à la pointe de la langue, d'abord intermittents, puis permanents. Actuellement, ces phénomènes persistent sur une étendue d'un centimètre à droite et à gauche de la pointe.

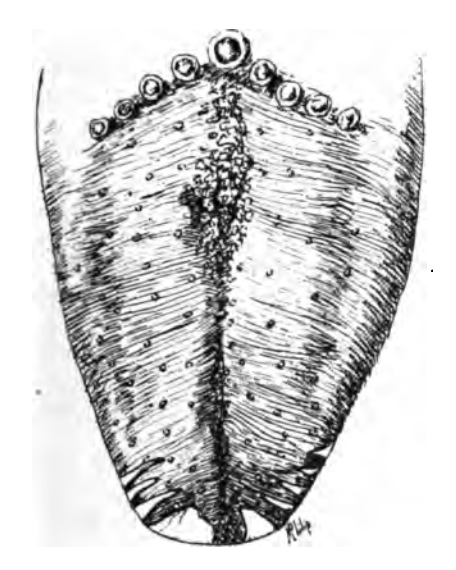


Fig. 1.

Mais ce qui frappe le plus, c'est l'aspect objectif de l'organe : vu par sa face supérieure, la langue montre de chaque côté des sillons blanchâtres analogues à du tissu cicatriciel et dirigés obliquement en arrière et en dedans sur une longueur d'un demi-centimètre environ. A mesure qu'on se rapproche de la pointe, ces sillons se rapprochent, se confondent et forment de petites plaques longues, dirigées vers le sillon médian lingual. On n'y distingue pas de papilles.

Au point de vue physiologique, la sensibilité gustative est abolie à la surface de ces sillons ou des ces plaques. La sensibilité tactile est seulement retardée. Il s'agit bien là de phénomènes d'électrolyse ayant amené la destruction progressive des papilles, et ayant enserré dans le tissu fibreux de cicatrice les ramuscules terminaux du nerf lingual qui se rendaient à ces papilles. L'origine professionnelle de ces lésions était intéressante à signaler. — (*Journ. de Méd. de Bordeaux*, 6 janvier 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RADIUMTHÉRAPIE

G. WILLCOCK. — **The action of radium rays on tyrosinase (L'action des radiations du radium sur la tyrosinase).**

On sait que Victor Henri a montré le premier que les radiations peuvent affaiblir très rapidement les propriétés digestives de certains ferments, et l'auteur a étendu encore le nombre des ferments sur lesquels le radium agit. Schmidt-Nielsen a mis en évidence que le lab lui-même, qui semblait particulièrement résistant, voit son activité diminuer si on le soumet aux radiations du radium.

Peut-être faut-il voir dans ces faits une simple action oxydante, les radiations ayant la propriété de faire apparaître de l'oxygène libre au sein des solutions. S'il en est ainsi, les oxydations ne devraient point être attaquées, c'est ce que recherche Willcock.

Le ferment expérimenté fut la tyrosinase. Les solutions de ferments sont exposées pendant des temps différents aux radiations β et γ de 50 milligrammes de bromure de radium. Ensuite, on fait agir sur une solution saturée de tyrosine dans le carbonate de soude à 5 %.

Les résultats montrent que le ferment n'est ni affaibli ni détruit. Le fait est-il dû à ce qu'il y a libération d'oxygène et que cet oxygène ne gêne pas les oxydases, tandis qu'il détruit les autres ferments ? L'auteur ne pense pas que la démonstration en soit faite. Il peut s'expliquer peut-être en considérant que les oxydations appartiennent à une classe de ferments beaucoup moins spécialisée que les ferments digestifs, et tandis que ces derniers sont sensibles à de petites modifications, les oxydases pourraient subir certains changements sans que leur activité en soit pour cela modifiée. — (*Biologie méd.*, sept.-oct. 1906.)

ZELENKOWSKI. — **Contribution à l'étude de l'application des rayons de Becquerel dans le traitement des maladies des yeux. Traitement du trachome.**

Après une revue assez étendue de la littérature de la question, l'auteur relate ses propres expériences et observations. Avant d'appliquer le radium pour le traitement du trachome, il a expérimenté son action sur l'œil. Il résulte de six expériences que l'application de 30 milligrammes pendant une heure et même une demi-heure peut

amener les opacités de la cornée et les phénomènes de dégénérescence au fond de l'œil; au-dessous de cet intervalle de temps, le radium n'est guère dangereux. Pour 10 milligrammes, cette limite de temps monte à 5 heures; 10 heures de radiation amènent des troubles profonds. Quant à la conjonctive, 50 minutes de radiation, en cinq séances, avec 10 milligrammes de radium, la laissent intacte.

Ensuite, l'auteur relate vingt-cinq observations du trachome traité par l'application de radium sur la conjonctive malade éversée; dans tous les cas, après un temps qui variait de 20 à 300 minutes en tout, suivant la gravité du cas, les résultats étaient des plus satisfaisants : les granulations disparaissaient par résorption sans s'ulcérer, sans aucune complication du côté de l'œil et de la conjonctive. — (*Rousski Vratch.*, 1906, n° 7.)

LUMIÈRE

A. JUNGMANN. — **Présentation de plusieurs cas de lupus guéris par la photothérapie.**

M. A. Jungmann présente une douzaine de malades des deux sexes et de tous âges qui étaient atteints de lupus de la face plus ou moins étendu et ancien, et qui ont été guéris par la photothérapie (méthode de Finsen); pour certains, la guérison remonte actuellement à plus de deux ans; le résultat esthétique ne laisse rien à désirer. A noter que, dans quelques-uns de ces cas, la radiothérapie avait été appliquée pendant longtemps sans succès. — (Société império-royale des médecins de Vienne, 1er juin 1906; la *Presse méd.*, 13 juin 1906.)

K. A. HASSELBACH. — **Action des bains de lumière sur la respiration et sur la circulation du sang chez l'homme.**

Il résulte des expériences de l'auteur faites sur lui-même et sur six autres individus sains, à l'aide d'une lampe à arc, que les bains de lumière diminuent la fréquence des mouvements respiratoires tout en les rendant plus profonds. Aussi la quantité de l'air inspiré reste-t-elle à peu près la même. Le bain de lumière n'influe donc pas sensiblement sur les échanges respiratoires. Sous l'influence du bain de lumière, la pression sanguine, prise dans l'artère brachiale, s'abaisse de 8 %, et cet effet se maintient assez longtemps, parfois même tout un mois. Le pouls généralement n'est pas modifié. Chez certains sujets, on observe cependant une accélération du pouls sous l'influence du bain de lumière. — (*Skandinaw. Archiv f. Physiol.*, 1905, v. 17.) M. M.

E. ROTHSCHUH. — **La lumière bleue contre le prurit vulvaire.**

En faisant connaître l'efficacité que la lumière bleue présente à l'égard du lupus vulgaire, M. A. Minime nota que ce mode de traitement donne parfois lieu à un prurit tellement intense que l'on se voit obligé d'espacer les séances (voir *Semaine méd.*, 1901, page 304). Or, il semblerait que, dans certains cas, la lumière bleue, au lieu de provoquer des démangeaisons, exerce au contraire sur le prurit une action véritablement curatrice. C'est ainsi que chez une malade qui était atteinte d'un prurit vulvaire assez intense pour la priver complètement de sommeil, M. le Dr E. Rothschuh (d'Aix-la-Chapelle) obtint par ce moyen une sédation rapide des démangeaisons, alors que les autres médications n'avaient jusqu'alors donné aucun résultat.

La lumière bleue était produite à l'aide d'un projecteur électrique d'une intensité de 15 ampères, muni d'un verre bleu et placé à 2 mètres de la malade, le foyer du réflecteur se trouvant à 25 centimètres de la région à irradier. Au bout de quatre séances de 15 minutes chacune, la patiente eut, pour la première fois depuis longtemps, un sommeil ininterrompu de plusieurs heures. On continua les irradiations tous les deux jours, et, après douze applications, cette femme n'accusait plus qu'un prurit très léger et intermittent, survenant notamment lorsqu'elle restait longtemps assise. — (*Semaine méd.*, 10 oct. 1906.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr PAUL FRADIN. — **De la résistance électrique du corps humain** (thèse de Paris, 1906, 110 pages).

M. le Dr Fradin veut d'abord, dans un premier chapitre, établir l'état des idées actuelles, des recherches et des résultats publiés sur la résistance électrique du corps humain antérieurement à ses travaux et à ceux de M. le Prof. Stéphane Leduc. Il ne se contente pas de rappeler les publications de nombreux auteurs, mais préfère en donner de longues citations. Parmi celles-ci, nous retrouvons une grande partie de l'analyse que nous fîmes, dans les *Archives d'électricité médicale* de 1904, de la thèse où M. le Dr Poncin publia le résultat des recherches qu'il pratiqua avec l'ohmmètre de M. le Prof. Bergonié. Ce qui ressort de la lecture de tous ces documents, c'est surtout la diversité d'opinions et de résultats souvent disparates, quelquefois contradictoires. Il est un point cependant sur lequel l'accord semble fait, à savoir que la plus grande part de la résistance du corps humain est constituée par celle de la peau et particulièrement de l'épiderme. Si les résultats sont très différents, suivant les divers auteurs, cela dépend probablement des méthodes qu'ils ont employées. M. Fradin nous rappelle celles de Weiss, Mergier, Bergonié, Bordier, Vigouroux, dont il emprunte la description au traité de M. Guilleminot et au *Dictionnaire d'électricité*.

Pour M. Fradin, on ne peut faire des recherches utiles qu'en tenant compte du mode de propagation des courants dans le corps humain. Afin de nous bien faire comprendre le mécanisme de cette propagation, l'auteur reproduit tout au long le travail présenté, en 1901, par M. Leduc, au Congrès d'Ajaccio, sous le titre d'*Électrochimie médicale*. Ce travail occupe le deuxième chapitre.

Ce n'est qu'au chapitre III que commence, à proprement parler, l'étude de la résistance suivant les vues de M. Leduc et de ses élèves. Ce chapitre n'est composé que de mémoires de M. Leduc, rapportés *in extenso*. Les *Archives d'électricité médicale* les ont publiés en leur temps, et nous n'avons qu'à renvoyer nos lecteurs aux *Archives* de janvier 1904, des 25 juin et 12 août 1905.

Enfin, dans le chapitre IV, M. Fradin expose les résultats de ses propres recherches. Le texte y est accompagné du tracé de courbes fort intéressantes montrant le mode de pénétration de nombreux ions dans l'organisme. On peut trouver que l'auteur réserve bien peu de place (1/5 environ) à ses travaux personnels; on ne peut plus lui en faire un reproche, lorsque

ce n'est que pour nous faire relire les travaux de M. Leduc qu'on le voit s'effacer ainsi.

M. Fradin, comme M. Leduc, n'étudie la résistance du corps humain qu'en présence d'un ion déterminé. Voici les conclusions qu'on peut tirer de leurs travaux.

Comme on l'a cru jusqu'à aujourd'hui, c'est bien de la résistance de la peau que dépend pour la plus grande part celle du corps de l'homme. Mais, contrairement aux opinions courantes, ni le degré de sécheresse ou de vascularisation de la peau ni les phénomènes de polarisation n'ont de grande influence sur cette résistance. Celle-ci dépend des dimensions périphériques des électrodes ainsi que du lieu de leur application; mais elle dépend surtout de la nature des ions mis en mouvement, de la vitesse de leur introduction, par conséquent du voltage, enfin du degré de saturation de la peau par les ions. Quand la peau est complètement saturée, la résistance, qui n'avait cessé de varier, devient alors invariable; dès ce moment, le corps humain se conduit comme un conducteur métallique. Si les divers auteurs ont obtenu des résultats si différents, c'est sans doute parce qu'ils n'ont pas recherché cet état où la résistance, devenue invariable, peut se prêter à des mesures exactes et comparables entre elles. Dès que le corps humain est saturé d'ions, dès que l'aiguille des instruments de mesure ne bouge plus, l'on peut, en effet, comme pour les conducteurs métalliques, chercher la valeur de la résistance par l'application (à laquelle revient en somme la méthode de M. Bergonié) de la formule connue $R = \frac{E}{I}$.

Dr C. Roques.

VARIÉTÉ

LES BASES PHYSIQUES DE LA VIE ET LA BIOGENÈSE

Par le Dr Stéphane LEDUC.

La question des générations spontanées occupa particulièrement l'attention pendant les polémiques entre Pouchet (de Rouen) et Pasteur. Ce dernier démontra que les microbes ne naissent pas spontanément dans les infusions de foin comme le prétendait Pouchet. Depuis, on a dit que Pasteur avait tranché la question des générations spontanées; les travaux de Pasteur n'ont pas et ne peuvent avoir cette conséquence.

L'astronomie, la géologie nous enseignent que la Terre, autrefois, avait une température incompatible avec la vie; c'est lorsqu'elle s'est refroidie que les êtres vivants y sont apparus; il a bien fallu qu'ils naissent spontanément des matériaux terrestres. La question des générations spontanées existe; il n'est au pouvoir de personne de la supprimer. Il est stupéfiant que les expériences de Pasteur aient pu l'éteindre si complètement pendant plus de trente ans.

On a divisé la matière en matière organique, substance des êtres vivants, et en matière inorganique, d'où deux chimies, l'organique et l'inorganique. La synthèse de l'urée, par Wöhler, porta le premier coup à cette barrière, que les travaux de notre éminent compatriote Berthelot et actuellement ceux de Fischer (de Berlin) démolissent de plus en plus. Les problèmes à résoudre sont du même ordre que ceux déjà résolus. Il n'y a pas de barrière, il n'y a qu'une chimie; la substance des êtres vivants est la même que celle des corps non vivants.

Pour faciliter l'étude, et dans l'ignorance des types intermédiaires, on a divisé les êtres vivants en animaux et végétaux, puis en espèces. Les faits recueillis par les évolutionnistes montrent qu'il n'existe de séparation ni entre les espèces ni entre les animaux et les végétaux; partout le passage est graduel, insensible; comment la théorie

de l'évolution, qui s'est appliquée à reconstituer les chaînons entre tous les êtres, depuis les plus perfectionnés jusqu'aux plus infimes, comment a-t-elle laissé la chaîne brisée entre le monde vivant et le monde minéral? Là encore, la chaîne est continue, le passage est graduel, il n'y a pas de séparation.

La vie se présente comme une forme particulière du mouvement de la matière, un ensemble harmonique de mouvements liquides, comme une manifestation des mêmes énergies moléculaires qui animent la matière non vivante. Toute matière a la vie en soi, à l'état actuel ou à l'état potentiel. Nos aliments, par exemple, avant leur ingestion, ont la vie à l'état potentiel; après l'assimilation, ils ont la vie à l'état actuel.

La paléontologie nous apprend que les premiers êtres sont apparus dans les eaux, dans des solutions salines, à une époque où la température de la Terre était plus élevée qu'aujourd'hui, où l'atmosphère contenait plus de vapeur d'eau, où les phénomènes électriques étaient très intenses. D'autre part, tous les êtres vivants sont constitués par des solutions de cristalloïdes et de colloïdes séparés par des membranes perméables à travers lesquelles s'effectuent de continuels échanges. Enfin, les mers actuelles, ces vastes laboratoires de la vie, sont également des solutions de cristalloïdes et de colloïdes. C'est donc dans l'étude de ces solutions que l'on doit découvrir la nature de la vie. Il faut, en agissant sur ces solutions par des forces physiques, chercher à reproduire les phénomènes de la vie: la morphogenèse, la nutrition, l'organisation, la croissance, la reproduction, etc. C'est une science nouvelle: la biologie synthétique.

Plusieurs savants sont déjà résolument entrés dans la voie de la biologie synthétique: MM. les Prof. Bénédikt (de Vienne), Raphaël Dubois (de Lyon), Jules Félix (de Bruxelles).

Le premier précurseur de ces études semble être l'abbé Nollet, qui découvrit l'osmose. Un de ses disciples, Reuss, semble avoir entrevu toute l'importance de l'étude des solutions, de la diffusion de l'osmose. Graham divisa les corps en cristalloïdes et colloïdes et affirma que la diffusion des cristalloïdes se faisait dans les colloïdes, et par conséquent dans les plasmas, comme dans l'eau pure; cette affirmation de Graham fut confirmée par Voigtlander. Fick appela coefficient de diffusion la quantité de substance qui, dans l'unité de temps, traverse l'unité de section d'une colonne liquide, d'une unité de longueur, entre les deux extrémités de laquelle règne une unité de différence de concentration ou, avec la modification de Nernst, une unité de différence de pression osmotique.

Van t'Hoff assimila aux gaz les substances dissoutes; l'analogue de la pression des gaz est la pression osmotique, à laquelle sont applicables toutes les lois des gaz.

De nombreuses expériences m'ont permis de reconnaître que la diffusion ne se fait pas dans les colloïdes comme dans l'eau pure. Si l'on fait diffuser des gouttes d'une même solution alcaline dans

de la gélatine à différents degrés de concentration additionnée de phthaléine du phénol, on constate par la coloration que la diffusion s'effectue d'autant moins vite que les solutions sont plus concentrées; les différences sont très grandes. En réalité, les milieux offrent à la diffusion des résistances variables avec leur nature et leur concentration; il en est de même des membranes dites semi-perméables qui ne sont pas, comme on l'enseigne, perméables à l'eau, et imperméables aux substances dissoutes, mais bien inégalement perméables aux substances dissoutes, aux molécules et aux ions. En résumé, la diffusion dans les colloïdes et à travers les membranes suit des lois analogues aux lois d'Ohm en électricité; la vitesse, ou intensité de diffusion, est proportionnelle aux différences de pression osmotique, varie en raison inverse de la résistance et, en plus, dépend de la nature de la substance diffusante.

La résistance des plasmas et des membranes organiques aux mouvements de diffusion est une notion de biologie générale, elle intervient dans tous les phénomènes vitaux; c'est en raison des résistances diverses qu'ils rencontrent que les ions se séparent ou s'unissent; cette inégale résistance des milieux organiques aux mouvements des molécules et des ions exerce une influence prépondérante sur le métabolisme, qu'elle domine peut-être exclusivement. C'est aussi à l'inégalité de résistance aux mouvements des ions que sont attribuables les phénomènes électriques des êtres vivants, la production des forces électromotrices et des divers courants physiologiques.

En résumé, la vie semble être la résultante de deux forces physiques, l'une active, la pression osmotique qui met en mouvement les molécules et les ions; l'autre passive, la résistance opposée par les plasmas et les membranes à ces mouvements; l'inégalité de la résistance à l'égard des divers molécules et des différents ions semble être la cause déterminante des actions chimiques de la vie, des synthèses et des décompositions, de l'assimilation et de la désassimilation.

J'ai montré que l'on pouvait se représenter les phénomènes qui se passent dans les liquides comme Faraday a représenté les phénomènes magnétiques ou électriques, par des centres de force ou pôles, et par des champs de force. Dans un liquide quelconque, tout point de concentration plus forte que celle du milieu, tout point hypertonique est un centre de force, un pôle positif de diffusion; tout point hypotonique est un pôle négatif de diffusion; entre ces pôles s'exercent les mêmes actions dynamiques qu'entre les pôles magnétiques ou électriques. Toutes les notions acquises dans l'étude des champs de force magnéto-électriques sont directement transportables aux champs de force résultant des actions dynamiques réciproques des pôles de diffusion.

Les actions réciproques des pôles de diffusion dominent les actions dynamiques et cinétiques de l'organisme; ces actions polaires déterminent des courants liquides qui entraînent les globules en

suspension; c'est par leur intermédiaire que s'exercent dans les liquides les tropismes et les tactismes, qui se réduisent peut-être tous à l'osmotropisme et à l'osmotactisme, cependant inconnus jusqu'ici. Ces mêmes actions polaires, en accumulant les globules ou les particules en suspension autour d'un pôle positif de diffusion, produisent ainsi le phénomène de l'agglutination. Mais c'est surtout dans la statique cellulaire que ces actions interviennent.

En semant des solutions de gélatine à 5 ou 10 pour 100 des gouttes d'une solution de ferrocyanure de potassium à 5 ou 10 pour 100, j'ai obtenu un tissu cellulaire; chaque cellule a sa membrane d'enveloppe, son protoplasma, son noyau. Avec des solutions de chlorure de sodium, j'ai obtenu des tissus cellulaires entièrement liquides. On peut produire à volonté toutes les formes cellulaires; j'ai obtenu des cellules liquides à prolongements ciliaires. Ces cellules présentent le double courant d'osmose et le métabolisme moléculaire. Par la dessiccation, leurs mouvements s'arrêtent: elles présentent ainsi l'image de la vie latente des graines et des rôtifères, car leurs mouvements reparaissent lorsqu'on rend l'humidité nécessaire.

Dans les cellules en état de division, Hermann Fol a découvert de curieuses figures qui, dit-il, ressemblent aux spectres ou fantômes magnétiques; ces figures ont beaucoup exercé la sagacité des savants; on ne connaissait aucune force physique pouvant produire de pareilles figures dans les solutions électrolytiques comme les liquides et les plasmas vivants, et les explications de ces figures sont un bel exemple de l'imagination des savants. En me guidant sur la notion de champ de force de diffusion, il m'a été possible de reproduire, dans des liquides électrolytiques, non seulement les figures de la karyokinèse, mais, dans leur ordre régulier, les aspects successifs de ces figures; en d'autres termes, les forces osmotiques, convenablement appliquées, produisent, malgré leur complication extrême, tous les mouvements de la division cellulaire, se succédant exactement dans le même ordre que dans la karyokinèse. J'ai d'abord reproduit la figure achromatique, puis les phénomènes de division du noyau, dans un plasma artificiel, plaçant une goutte colorée hypotonique par rapport au plasma entre deux gouttes colorées hypertoniques; chacune des deux gouttes latérales forme un centrosome entouré d'une couronne rayonnante, aster; pendant ce temps, le noyau central prend la forme d'un cordon enroulé ou spirème, à doubles contours avec de petits saccules latéraux; ce cordon se dédouble en bandes, chromosomes qui d'abord en partie s'orientent dans le plan équatorial, puis forment bientôt autour de l'équateur des figures en forme de V à sommets dirigés vers le centre, couronne équatoriale; enfin les bandes chromatiques se dédoublent et se mettent en marche vers les centrosomes qu'elles n'atteignent jamais complètement; elles se réunissent en deux masses nucléaires formant les noyaux des deux cellules finales. Il peut sembler que je récite la description de la karyokinèse apprise dans un traité classique; cependant je me borne à décrire les aspects

successifs et photographiés des phénomènes que j'ai produits par diffusion.

Dans ces expériences, les gouttes, placées de part et d'autre du noyau artificiel, jouent le rôle de centrosomes apportés par le spermatozoïde dans l'ovule fécondé. Pour déterminer, dans les autres cellules, la division karyokinétique, il suffit qu'il se produise dans le cytoplasma deux pôles de division, ce qui revient à l'établissement de deux centres métaboliques. En tout point d'anabolisme, de synthèse. le nombre des molécules diminue, la pression osmotique s'abaisse, on a un pôle négatif de diffusion; en tout point de catabolisme, de désassimilation, le nombre des molécules augmente, la pression osmotique s'élève, on a un pôle positif de diffusion. La conservation cellulaire est donc liée à la symétrie du métabolisme autour du noyau comme centre. La multiplication des cellules dans les tumeurs malignes, dans le cancer par exemple, serait la conséquence de l'établissement dans le cytoplasma de deux centres de métabolisme.

Les êtres vivants sont formés de solutions de cristalloïdes et de colloïdes à divers degrés de concentration; lorsque la concentration augmente, il y a intervention des forces moléculaires de cristallisation. Chaque centre de cristallisation a autour de lui un champ de force, mais, comme le montrent les microphotographies, ce champ de force est très compliqué.

Lorsque d'autres forces, comme des différences de pression osmotique, interfèrent avec la force de cristallisation, on obtient des formes résultantes rappelant la morphologie de certains êtres inférieurs. Les tissus solides des êtres vivants résultant de la solidification de solutions de colloïdes et de substances cristallisables, les forces de cristallisation doivent nécessairement intervenir dans leur morphogénie et influencer leur structure.

Lorsque, dans une solution, on sème, dans un ordre quelconque, des gouttes colorées de la même solution avec une concentration différente, ces gouttes d'abord diffusent; puis, lorsque les mouvements de diffusion sont devenus extrêmement lents, on voit le liquide se segmenter en granulations que nous avons photographiées.

Cette segmentation des liquides est explicable par l'intervention de la cohésion; l'attraction moléculaire ou cohésion étant différente entre les molécules diverses qui constituent la solution, les molécules qui s'attirent le plus, transportées dans leurs sphères d'attraction réciproques par les courants lents de diffusion se réunissent en granulations sphéroïdales, dès que la force de cohésion l'emporte sur la force de diffusion qu'entraîne les molécules; les autres molécules remplissent les espaces intergranulaires.

La segmentation du vitellus dans l'œuf en incubation est un des phénomènes les plus mystérieux de la vie; nous n'avions aucune idée d'une force physique pouvant produire un pareil résultat. Or, l'incubation présente des conditions analogues à celles de nos expé-

riences, la température élevée détermine à la surface de l'œuf une évaporation qui augmente la concentration dans les parties superficielles et produit des courants lents de diffusion dont la conséquence, l'expérience le montre, doit être la segmentation de la masse. D'ailleurs, mes segmentations liquides présentent une ressemblance remarquable avec celles du vitellus.

Enfin, j'ai pu réaliser, par les forces physiques, les phénomènes de nutrition, d'organisation, de croissance. Je fabrique des granules de sulfate de cuivre et de sucre, je les sème dans un liquide contenant du ferrocyanure de potassium, du chlorure de sodium ou un autre sel et de la gélatine : le granule s'entoure d'une membrane de ferrocyanure de cuivre, perméable à l'eau et aux ions, mais presque complètement imperméable au sucre; celui-ci produit à l'intérieur une forte pression osmotique qui appelle l'eau, et l'on voit la cellule germer, puis grandir; elle émet des tiges qui poussent verticalement et peuvent atteindre jusqu'à 30 centimètres de hauteur; parfois poussent des feuilles latérales; les tiges portent des organes terminaux en forme de boules, de chapeaux, d'épines, de vrilles, de chatons. Le produit de la croissance, qui a l'aspect d'une plante, peut avoir plusieurs centaines de fois le volume de la graine initiale. La substance pour grandir et grossir est empruntée au milieu de culture; il y a donc nutrition par intussusception. L'organisation est compliquée, puisque, en plus de la différenciation en rhizomes horizontaux, tiges verticales, feuilles et organes terminaux, il existe nécessairement un appareil circulatoire dans lequel la substance membranogène et le sucre s'élèvent jusqu'à 30 centimètres de hauteur. Ces trois fonctions, nutrition par intussusception, croissance et organisation, considérées jusqu'ici comme caractéristiques de la vie, se trouvent ainsi réalisées par les forces physiques. Les croissances des cellules artificielles sont très sensibles à tous les excitants physiques et chimiques; elles cicatrisent leurs blessures; lorsqu'une tige est brisée avant l'achèvement de la croissance, les fragments se juxtaposent et se ressoudent, et la croissance recommence.

Une seule fonction reste à réaliser pour achever la synthèse de la vie : la reproduction en série. Je considère ce problème comme du même ordre que ceux déjà résolus.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 209 10 mars 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

45e Congrès des Sociétés Savantes (Montpellier, 2-6 avril 1907). — Le 45e Congrès des Sociétés Savantes s'ouvrira à Montpellier, dans la salle des fêtes du Palais de l'Université, le mardi 2 avril prochain, à 2 heures précises. Ses travaux se poursuivront durant les journées des mercredi 3, jeudi 4 et vendredi 5 avril. Le samedi 6 avril, séance générale de clôture. Il a été arrêté entre les Compagnies de chemins de fer et le département que, sur la présentation de lettre d'invitation remise à chaque délégué, la gare délivrera au titulaire, du 20 mars au 5 avril seulement, et pour Montpellier, un billet ordinaire de la classe qu'il désignera. Le chef de gare percevra le *prix entier* de la place en mentionnant sur la lettre d'invitation la délivrance du billet et la somme reçue. Cette lettre ainsi visée et accompagnée du certificat régularisé servira au porteur pour obtenir, au retour, un billet gratuit, de Montpellier au point de départ, de la même classe qu'à l'aller et par le même itinéraire, si elle est utilisée du 6 au 15 avril inclusivement. Les délégués dont l'itinéraire normal, du point de départ initial à Montpellier, s'établit par Paris, auront la faculté de s'arrêter à leur passage, dans cette dernière ville, à l'aller comme au retour, sous la réserve formelle, bien entendu, que ces arrêts auront lieu dans les limites de la validité des lettres d'invitation. Toute irrégularité, soit dans la lettre de convocation, soit dans le certificat de présence ci-dessus mentionnés, entraînerait pour le voyageur l'obligation de payer le prix intégral de la place à l'aller et au retour.

Chaque président de Société Savante devra envoyer au Ministère de l'Instruction publique avant le 1er mars, dernier délai, la liste des délégués de sa Société qui ont l'intention de se rendre à Montpellier. *Il est extrêmement important* que l'on indique sur cette liste *par quelle ligne la gare de départ est desservie.* S'il est nécessaire d'avoir des bulletins de circulation

sur *plusieurs lignes* pour venir à Montpellier, *ces lignes devront être très exactement mentionnées, avec le nom de la gare du départ et celui de la gare où le transfert doit s'effectuer.*

La température du pli de l'aine chez l'enfant. — Le Dr Parks, en se basant sur les déterminations qu'il a faites chez 150 enfants dont l'âge était compris entre quatre mois et cinq ans, soutient que la température rectale ne dépasse que de deux tiers de degré (Farenheit ?) la température relevée dans le pli de l'aine fermée. Or la commodité et les dangers étant beaucoup moindres pour prendre cette température dans le pli de l'aine que dans le rectum, il n'y a pas de doute qu'on adoptera le pli de l'aine pour y placer le thermomètre; il y a à remarquer cependant que les difficultés techniques telles que thermomètre bien maintenu, immobilité de l'enfant, siccité de la région, etc., feront que les températures obtenues emporteront plus ou moins conviction, suivant l'habileté technique de la personne qui les aura observées.

Les paralysies saturnines. — C'est le médecin électricien qui, certainement, voit le plus de paralysies saturnines; aussi ne peut-il se désintéresser des efforts faits en France pour éteindre ou tout au moins pour diminuer les causes de cette maladie. Voici les articles de la loi Pédebidou qui vient d'être discutée au Sénat et votée après l'intervention du Prof. Dieulafoy, commissaire du Gouvernement :

Article premier. — Dans les chantiers, ateliers, bâtiments en construction ou en réparation, et généralement dans tout lieu de travail où s'exécutent des travaux de peinture en bâtiment, les chefs d'industrie, directeurs ou gérants sont tenus, indépendamment des mesures prescrites en vertu de la loi du 12 juin 1893 sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs, de se conformer aux prescriptions suivantes :

Art. 2. — Dans un délai de trois ans à partir de la promulgation de la présente loi, l'emploi de la céruse et de l'huile de lin lithargyrée sera interdit dans tous les travaux d'impression, de rebouchage et d'enduisage.

Art. 3. — Dans un délai de trois années à partir de la même date, l'interdiction édictée par l'article précédent s'étendra à tous les travaux de peinture, de quelque nature que ce soit, exécutés à l'intérieur des bâtiments.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis du Comité consultatif des arts et manufactures et de la Commission d'hygiène industrielle instituée auprès du ministère du Commerce, pourra étendre cette interdiction aux travaux exécutés à l'extérieur des bâtiments.

Rien de tout cela n'est définitif encore, la Chambre doit aussi donner son avis et bien des discussions auront lieu avant que la loi soit promulguée. Nous en informerons nos lecteurs.

TRAITEMENT DES RÉTRÉCISSEMENTS DE L'URÈTRE

PAR UN PROCÉDÉ MIXTE

BOUGIES ORDINAIRES DILATANT MÉCANIQUEMENT ET BOUGIES BERGONIÉ AGISSANT ÉLECTROLYTIQUEMENT

Par le Dr Hyac. GUILLEMINOT.

Je me suis spécialement occupé au cours de ces dix dernières années de la cure des rétrécissements de l'urètre par l'électrolyse. Je suis arrivé, après avoir essayé toutes les méthodes, au choix d'une méthode mixte qui consiste à combiner l'électrolyse olivaire par les bougies Bergonié avec la dilatation mécanique.

Voici les raisons qui m'ont conduit à adopter ce procédé. Lorsque j'ai commencé à traiter les rétrécissements, n'ayant aucune opinion personnelle sur la valeur comparée des différentes méthodes, j'ai employé tantôt la dilatation mécanique seule, tantôt la dilatation électrolytique seule, quelquefois la méthode linéaire.

Or, chez certains malades traités par la méthode mécanique, j'éprouvais fréquemment une difficulté que beaucoup d'opérateurs auront certainement rencontrée souvent : arrivé à un certain numéro, variable suivant les cas, il devenait excessivement difficile de passer aux numéros suivants; d'une séance à l'autre, on ne gagne souvent rien, ou seulement à grand'peine un numéro de la filière Charrière, même en laissant dix minutes en place la bougie maxima, expédient qui donne parfois de bons résultats. C'est dans ces cas particulièrement difficiles que j'essayai l'électrolyse. J'eus d'abord recours dans deux ou trois cas à l'électrolyse linéaire. J'y ai renoncé depuis, la réservant pour des cas exceptionnels; elle ne m'a pas donné les résultats immédiats que j'attendais, et les résultats ultérieurs n'ont pas été très favorables.

Par contre, j'ai employé l'électrolyse olivaire dans un grand nombre de ces cas où la dilatation mécanique rencontrait de grosses difficultés. Ce n'est pas sans quelque appréhension que je pratiquai, au début, cette électrolyse avec les olives de Newmann. J'avais entendu raconter les accidents survenus à deux de nos collègues qui avaient laissé les olives avec leur bougie directrice dans les profondeurs de l'urètre, et je n'avais qu'une confiance limitée dans les pas de vis qui unissaient les embouts métalliques au tissu gommé des bougies. Me trouvant un jour en présence d'un malade que j'avais amené par la dilatation mécanique jusqu'au n° 11, et ne pouvant monter plus haut, j'essayai l'électrolyse olivaire. Une olive n° 12 passa sans difficulté avec 6 m A.; mais je ne fus pas peu surpris en revenant en arrière de ne pouvoir sortir l'instrument. Le rétrécissement était-il en nid de pigeon? La résistance venait-elle simplement de ce que l'atrésie se terminait par un bourrelet plus saillant vers l'intérieur, bourrelet contre lequel venait buter le pôle postérieur de l'olive, presque hémisphérique de ce côté comme on le sait? Quoi qu'il en soit, tout en tirant jusqu'à la limite de la solidité présumée des ajutages, je ne pus revenir en arrière. J'aurais été plus alarmé si je n'avais compté sur les propriétés du pôle négatif: je portai le courant de 8 à 12 m A., et enfin, au bout de plusieurs minutes, je sentis le rétrécissement céder.

Je cite cet exemple, parce qu'il a contribué à fixer le mode opératoire auquel je me suis arrêté. J'ai adopté depuis, en effet, les bougies à bagues de Bergonié qui mettent à l'abri de tout accident. L'usage très fréquent que j'en ai fait me permet d'affirmer en toute connaissance de cause qu'elles constituent un instrument parfait.

Dans presque tous les cas où j'ai aidé la dilatation mécanique par l'électrolyse olivaire faite avec les bougies Bergonié, voici ce que j'ai observé. Une bougie électrolytique de deux numéros au-dessus de la bougie simple maxima qu'on a pu introduire passe sans beaucoup de difficulté avec 5, 6 ou 7 m A. au plus, et, tout de suite après, on peut passer une bougie molle de même calibre. Dans les cas où le malade trop susceptible ne peut tolérer l'introduction de cette bougie molle, on peut d'emblée l'introduire à la séance suivante trois ou quatre jours après.

Lorsque, exceptionnellement, une bougie Bergonié de deux numéros supérieurs ne passe pas, il y a intérêt à introduire la bougie de la même série immédiatement au-dessous. Ici nous pouvons peut-être regretter que les bougies Bergonié soient calibrées seulement de trois en trois numéros de la filière Charrière, et nous pourrions souhaiter

pour les cas particulièrement rebelles un numéro intermédiaire; mais, en général, en introduisant jusqu'au niveau du rétrécissement le numéro inférieur et en faisant passer le courant, on peut ensuite introduire la bougie molle suivante de la série, et, à la première séance consécutive, il deviendra possible de passer l'électrolytique supérieure.

*
* *

Les succès que me donna la méthode électrolytique olivaire dans les cas particulièrement difficiles que je viens de signaler, m'engagèrent à l'essayer à l'exclusion de la dilatation mécanique dans les cas ordinaires. Les résultats en général ont été excellents. Pourtant, j'ai eu quelques exemples où des difficultés inattendues et peu expliquées surgissaient au cours du traitement et quelquefois au début. Malgré de fortes intensités, la bougie électrolytique du numéro immédiatement supérieur à la dernière introduite n'arrivait pas à passer. On éprouve dans ces cas la sensation d'un canal tortueux, comme si avec les vieilles olives sans bougies directrices on s'engageait dans un cul-de-sac. Ce n'est plus cette sensation de résistance progressive que donne le rétrécissement qui va se laisser franchir, c'est un obstacle brutal que l'on retrouve parfois aussi brutal après l'avoir franchi une première fois.

C'est dans ces cas exceptionnels que j'ai eu recours aux bougies simples, non électrolytiques, pour aider le traitement, et presque toujours ces dernières agissaient d'une façon si heureuse qu'elles paraissaient lever l'obstacle.

*
* *

L'aide apportée au traitement mécanique par l'électrolyse, d'une part, et l'aide apportée au traitement électrolytique par la dilatation mécanique, d'autre part, m'ont conduit à adopter le système mixte dont j'énonçais au début l'avantage.

Si j'ai exposé un peu longuement les raisons qui m'y ont amené, c'est parce que je pense que les difficultés rencontrées et les tâtonnements d'un praticien qui n'avait aucun parti pris peuvent intéresser ceux qui hésitent entre ces différentes méthodes qu'on oppose volontiers les unes aux autres.

∴

PROCÉDÉ MIXTE. — Je vais maintenant exposer la méthode définitive à laquelle je me suis arrêté :

Considérons un malade ayant un rétrécissement très serré. Nous emploierons les filiformes, si le rétrécissement ne permet pas tout de suite l'introduction d'une bougie électrolytique. Nous laisserons à demeure une filiforme pendant vingt-quatre heures. Aussitôt que la partie directrice de la plus petite bougie électrolytique pourra s'engager, nous essaierons de franchir avec 2 ou 3 mA.

J'ai eu quelques exemples où les filiformes passaient assez facilement, mais où je n'arrivais cependant pas à engager la plus petite électrolytique. J'y suis toujours parvenu par un artifice analogue au procédé des deux bougies introduites ensemble « pour trouver la voie » quand on ne peut engager les plus petites filiformes ; je laisse en place la plus petite filiforme, et j'introduis l'électrolytique bien vaselinée le long de celle-ci. Arrivé à la partie infranchissable, j'enfonce doucement les deux bougies à la fois, puis je retire de quelques millimètres la filiforme pour renfoncer d'autant les deux simultanément, et ainsi de suite. Quand j'ai la sensation de l'olive appuyant sur le rétrécissement, je donne 3 mA. Immédiatement l'obstacle se lève et presque toujours on peut passer alors sans difficulté une bougie molle de deux numéros au-dessus.

Nous voici arrivés au calibre où les électrolytiques vont pouvoir être employées systématiquement.

Le mode opératoire sera presque toujours le suivant : A chaque séance, introduire la bougie molle du numéro marqué comme maximum à la fin de la séance précédente. Si elle passe, introduire tout de suite l'électrolytique de un ou deux numéros au-dessus ; suivant qu'on se sera servi de la bougie molle, de un ou deux numéros au-dessous des calibres 6, 9, 12, 15, 18, 21 qui sont ceux des électrolytiques Bergonié.

Lorsque l'électrolytique a passé, introduire tout de suite la bougie molle du numéro au-dessus. Ainsi dans les cas les plus heureux où l'on peut aller sans obstacle, voici la marche régulière : Supposons qu'on vient de passer le n° 6 Bergonié, on introduit en fin de séance le 7 en gomme. A la séance suivante, on introduit le 7 en gomme ; s'il passe, on prend tout de suite le 9 Bergonié, et lorsqu'il a franchi, on passe le 10 en gomme, et ainsi de suite.

***

Lorsqu'on a pratiqué ces trois modes de dilatations séparément : dilatation mécanique, dilatation électrolytique et procédé mixte, on ne peut que constater la rapidité et la sécurité apportées au traitement par ce dernier procédé. Je n'ai jamais rencontré qu'un seul échec chez un malade dont le rétrécissement multiple était, d'ailleurs, plus cicatriciel qu'inflammatoire. Le Dr Villaret ayant déjà constaté l'impossibilité d'une cure mécanique, nous avons essayé ensemble la cure mixte, mais nous avons à peine gagné quelques numéros de la filière Charrière. C'est dans ces cas que, à mon avis, on peut conseiller d'avoir recours à l'électrolyse linéaire, immédiatement complétée par le traitement mixte. Nous ne l'avons pas pratiquée chez ce malade pour des raisons spéciales.

Ce qui surprend le plus, dans l'emploi de la méthode que je conseille, c'est la facilité surprenante avec laquelle passe l'électrolytique de deux numéros supérieure à la dernière bougie de gomme introduite parfois à grand'peine. Un opérateur non familiarisé avec l'électrolyse et qui s'est exclusivement servi du procédé mécanique, éprouve une véritable surprise à sentir le rétrécissement céder sans effort quand pour la première fois il pratique cette opération. Il n'est pas moins surprenant de constater l'efficacité de la bougie de gomme pour aider la cure électrolytique dans les cas difficiles que tout médecin ayant pratiqué l'électrolyse seule aura certainement rencontrés.

***

Je vais donner ici le résumé d'une de mes observations à titre d'exemple :

M. X..., quarante ans, a eu un rétrécissement double à la suite de plusieurs blennorragies. Il a subi l'urétrotomie interne, et, dix ans après, on a essayé sans résultat l'électrolyse linéaire, il y a de cela quatre ans. Depuis, il n'a subi aucun traitement.

En explorant son canal, je constate que le n° 6 en gomme est le plus fort numéro qui puisse passer. Dès la première séance, je passe facilement avec 5 m A. le 9 électrolytique. Je passe ensuite, mais avec quelque difficulté, le 10 en gomme. Quatre jours après, je pratique une deuxième séance : le 10 en gomme ne passe pas. J'introduis

quand même le 12 électrolytique qui passe avec 5 et 9 mA. Le rétrécissement antérieur se laisse plus vite et plus facilement franchir que le postérieur. J'introduis ensuite le 13 en gomme et le laisse en place cinq minutes. Cinq jours après, troisième séance; le 13 en gomme passe avec peine; j'introduis le 15 électrolytique qui franchit avec 6 mA. le premier rétrécissement et avec 8 mA. le second. Je passe ensuite le 16 mou avec très peu de résistance. Et ainsi de suite, avec la même tactique, nous arrivons à 24. Les douleurs qu'éprouve le malade et la sensation de pesanteur au périnée ont complètement disparu.

⁂

Peut-être objectera-t-on qu'il est inutile de combiner les deux traitements, et qu'en demandant au constructeur de M. Bergonié d'augmenter le calibre de ses bougies en arrière de l'olive, de manière à lui donner un diamètre d'un numéro supérieur à celui de cette olive, il suffirait d'enfoncer à fond la bougie électrolytique, après avoir ramené le courant à zéro, pour faire la dilatation mécanique sans introduire une bougie simple. C'est possible; voilà même un champ ouvert à ceux qui aiment modifier les instruments. Mais tel qu'il est, je trouve le procédé mixte très suffisant; et, si j'en crois mon expérience personnelle, il est utile de pouvoir varier, selon les besoins, les numéros de gomme à introduire sans être encombré d'une olive pour cette opération. Puis les bougies ainsi transformées pourraient perdre l'une de leur plus grande qualité : celle de nous donner continuellement la configuration interne du canal avec une précision qu'aucun autre procédé de dilatation ne saurait atteindre.

DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LA RADIOGRAPHIE

DANS LA

FRACTURE DU COL CHIRURGICAL DE L'HUMÉRUS

CHEZ L'ENFANT

Par le Dr H. JUDET,
Ex-interne en chirurgie des hôpitaux de Paris,
Chargé de consultation à l'hôpital Trousseau

Dans un précédent numéro des *Archives d'Électricité médicale* (1), nous nous sommes attaché à montrer l'importance primordiale de la radiographie au point de vue du diagnostic exact et du traitement de la fracture sus-condylienne transverse de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. L'étude qui va suivre est conçue dans le même esprit et vise la fracture du col chirurgical de l'humérus, la plus importante des fractures juxta-articulaires de l'épaule.

Définition. — La radiographie rend, à notre avis, un premier service au chirurgien en précisant le sens même de l'expression *col chirurgical* de l'humérus. Nous lisons dans les classiques qu' « on désigne sous le nom de col chirurgical de l'humérus la portion d'os qui unit la diaphyse à l'extrémité supérieure » (2).

De cette définition anatomique vague résulte une imprécision assez grande dans la classification des fractures supérieures de l'humérus. Cette imprécision doit cesser, car la radiographie nous fournit un point de repère extrêmement précieux : le cartilage de conjugaison. Ce cartilage constitue la véritable limite supérieure du col chirurgical

(1) N° 184, 25 février 1906.
(2) Poirier, *in Traité d'Anatomie*, t. I, p. 144.

et c'est une frontière naturelle. Il est très visible sur toutes les radiographies des sujets ayant moins de vingt-cinq ans et se présente alors sous forme d'un liséré clair, ondulé en accent circonflexe, s'étendant de la base du trochin en dehors, à la partie interne du col anatomique en dedans; chez l'adulte, la ligne de soudure reste très longtemps appréciable. Les figures 1, 2, 3, 4 représentent les différents aspects radiographiques de l'humérus aux différents âges.

Toutes les fractures situées au-dessus du cartilage de conjugaison ne *sont pas* des fractures du col chirurgical; celles en particulier qui

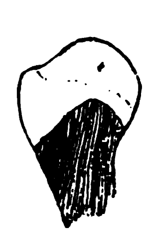


FIG. 1.



FIG. 2.



FIG. 3.



FIG. 4.

Ossification de l'épiphyse de l'humérus.

Fig. 1. — Aspect chez le nouveau-né (d'après Kusner). — On voit l'épiphyse entièrement cartilagineuse et empiétant très bas dans la région qui sera plus tard le col chirurgical, très peu développé pour le moment.

Fig. 2. — Aspect radiographique à deux ans et demi. — Les trois points secondaires de l'épiphyse sont distincts. La forme de la tête est irrégulière, car celle-ci est en partie cartilagineuse.

Fig. 3. — Aspect radiographique vers huit ans. — Les points trochinien et trochitérien sont soudés entre eux.

Fig. 4. — Aspect radiographique à partir de dix ans jusque vers vingt-cinq ans. — L'épiphyse forme un seul bloc sous forme de calotte ossifiée coiffant la diaphyse.

siègent entre le col anatomique et le cartilage de conjugaison constituent une variété spéciale : la fracture des tubérosités (fractures pertuberculaires de Kocher, fractures mixtes de Hennequin et Lœwy à la fois intra et extra-capsulaires). Le décollement épiphysaire peut être

considéré comme la variété haute des fractures du col chirurgical; mais les vraies fractures du col chirurgical sont celles qui siègent entre le cartilage de conjugaison et une ligne horizontale passant par le bord inférieur des muscles grand pectoral, grand rond, grand

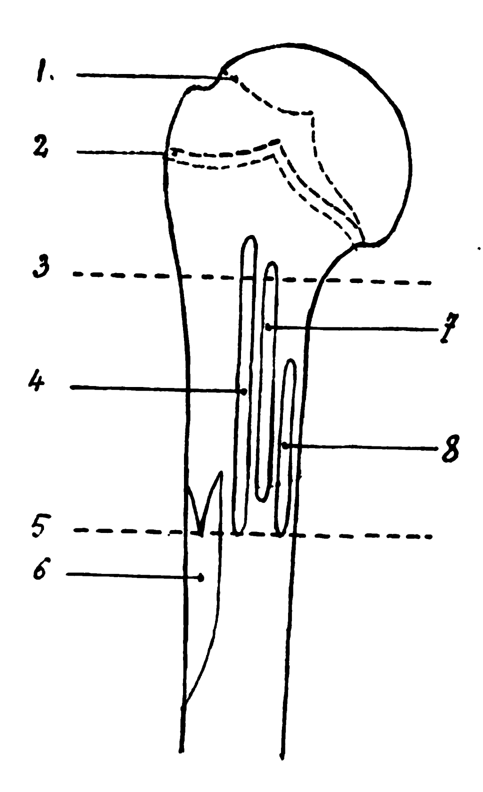


Fig. 5.

Limites du col chirurgical.

1. Col anatomique.
2. Cartilage de conjugaison : limite supérieure du col chirurgical.
3. Zone de moindre résistance du col chirurgical.
5. Limite inférieure du col chirurgical constituée par le bord inférieur des insertions des muscles (4) grand pectoral, (7) grand dorsal, (8) grand rond.
6. Insertion du deltoïde : région de la diaphyse.

dorsal *(voy. fig. 5)*. C'est là en somme, comme le dit Rieffel(1), « la fracture essentielle à bien connaître entre toutes celles de l'extrémité supérieure de l'humérus. »

(1) *In Traité de chirurgie clinique et opératoire*, t. II, p. 211.

Règles générales de l'examen radiographique. — Pour avoir des renseignements complets, il faudrait à l'épaule tout comme au coude deux épreuves radiographiques : l'une de face, l'autre de profil. La radiographie de face s'obtient facilement en disposant la plaque derrière l'omoplate et en faisant pénétrer en avant des rayons perpendiculaires centrés sur l'apophyse coracoïde. Pour la radiographie de



Fig. 6.

profil, si l'on dispose la plaque en dedans du bras dans le creux axillaire et que l'on fasse arriver des rayons par le côté externe du moignon de l'épaule, on constate que l'extrémité supérieure de l'humérus ne figure pas dans le cliché : ce procédé est donc inapplicable.

La radiographie stéréoscopique donne des résultats très satisfaisants: nous l'avons fait exécuter chez deux de nos malades, par M. Menard, chef du laboratoire de radiographie de l'hôpital Trousseau ; mais elle est d'une exécution un peu délicate, elle nécessite des manœuvres longues et une instrumentation compliquée. Il serait évidemment

préférable d'avoir seulement recours à la radiographie plane, dont l'emploi peut être réglé et contrôlé par le chirurgien lui-même.

Loison a proposé de prendre, en plus de la radiographie faite dans le plan sagittal, une deuxième épreuve dans un second plan faisant un angle de 90° avec le premier. « On y arrive en faisant pénétrer les rayons par l'aisselle et en plaçant la plaque sensible en contact avec la région acromio-coracoïdienne(1). » Ce procédé offre, selon nous, l'inconvénient de recourir à des projections obliques : l'image obtenue



Fig. 7.
Radiographie (tête humérale de profil.

ne rappelle que de loin les formes anatomiques connues, les déformations sont assez considérables et les difficultés d'interprétation sont quelquefois grandes. Cependant il sera indiqué d'y recourir pour tous les cas où l'examen clinique donne l'impression d'une fracture à fragments libres. Dans les cas de fracture avec engrènement et dans les fractures consolidées nous préférons user d'une autre méthode.

Voici en quoi consiste ce procédé :

La première radiographie est prise le bras pendant naturellement le long du corps, l'épicondyle dirigé directement en avant. Dans cette

(1) E. Loison, *Les rayons de Röntgen. Applications chirurgicales* (Paris, 1905).

position du bras, la face postérieure du col chirurgical est externe, la coulisse bicipitale est interne, la tête de l'humérus regarde directement en arrière et se projette de *face* sur la plaque placée dans le dos.

La deuxième radiographie est prise sur le bras en rotation externe ; le malade étant couché sur le dos et la plaque en arrière comme précédemment, nous faisons exécuter à l'avant-bras un mouvement de rotation en dehors (analogue à celui qu'on fait subir au membre dans le procédé de Kocher pour réduire les luxations de l'épaule). Nous ramenons de la sorte la palette humérale dans le plan frontal. En raison de l'engrènement des fragments, la tête est entraînée dans ce mouvement de rotation externe, elle regarde directement en dedans et se projette de *profil*(1). Par ce simple artifice nous obtenons donc deux images à 90°, l'une de face, l'autre de profil, du foyer de la fracture avec engrènement. Cette manœuvre n'est pas douloureuse, pourvu que l'on procède avec un peu de lenteur.

Études radiographiques des diverses variétés. — Nous avons examiné à la fois cliniquement et radiographiquement treize cas de fractures du col chirurgical. Ils se répartissent de la manière suivante :

I.	Fracture sous-périostée sans déplacement......	2 cas
II.	Fracture avec pénétration régulière des fragments sans déformation notable	5 —
III.	Fracture avec pénétration irrégulière et déformation angulaire « en crosse » à convexité antérieure	3 —
IV.	Fracture à fragments séparés l'un de l'autre....	3 —

Avant de décrire séparément chacune de ces variétés, nous ferons quelques remarques d'ordre général.

Le trait de fracture offre une assez grande constance : on peut voir sur nos reproductions radiographiques qu'il siège pour ainsi dire toujours à 2 ou 3 centimètres au-dessous du cartilage de conjugaison, au point où l'épais étui compact de la diaphyse cesse pour faire place à la mince lamelle qui recouvre le tissu spongieux de l'extrémité supérieure (voy. *fig.* 5). C'est là une zone de moindre résistance qu'a très bien vue Malgaigne. Nous notons également la prédominance de la

(1) Les expressions radiographie de face, radiographie de profil, qui reviendront souvent au cours de cet article s'entendent par rapport à la tête humérale.

direction transversale ou faiblement oblique du trait, avec dentelures plus ou moins marquées.

Sur nos 13 observations, il n'y a pas un seul cas de décollement épiphysaire. Ce fait est à rapprocher de celui que nous signalions dans notre étude sur les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus (sur 39 malades, pas un seul cas de décollement épiphysaire). Comme le dit le prof. Kirmisson, « même chez les enfants, la fracture reste l'accident de beaucoup le plus commun, le décollement épiphysaire ne constitue que la très rare exception (1). »

I. *Fracture sous-périostée.* — La radiographie de face montre, à 2 centimètres environ au-dessous du cartilage de conjugaison, un trait de fracture transversal au niveau duquel les trabécules osseuses ont subi une manière de plissement ou mieux de tassement réciproque. On constate également, sur les bords de l'os, un ressaut minime.



Fig. 7 *bis*.

Radiogramme (tête humérale de face). Même cas que fig. 7.

II. *Fractures engrenées sans déformation cliniquement appréciable.* — Dans tous les cas que nous avons observés, c'est le fragment inférieur qui avait pénétré dans le fragment supérieur. Nous ne savons s'il en est toujours ainsi, mais le fait est vraisemblable; le fragment inférieur, moins gros et revêtu d'un épais étui de tissu compact, fait l'office d'un coin qui s'enfonce dans le fragment supérieur, plus volumineux et d'une texture spongieuse.

Un deuxième fait, qui nous a paru d'ordre général, c'est que la pénétration n'est jamais absolument régulière; même dans les cas où l'examen clinique ne montre aucune déformation bien appréciable, on trouve, par la radiographie, des différences dans le degré de pénétration. Il en résulte des changements dans l'orientation de la tête humérale. Sur la radiographie *(fig. 7)* représentant une fracture du col chirurgical de profil, on voit que l'extrémité supérieure de l'humérus fait une saillie en dehors par rapport à la diaphyse. La tête humérale a subi un mouvement de rotation de dedans en dehors; la diaphyse a subi une amorce de déplacement en dedans de telle sorte que l'engrènement se fait seulement par la partie interne de l'os.

Sur la figure 7 *bis* (radiogramme de face du même cas), la pénétration apparaît au contraire comme étant sensiblement régulière.

(1) Kirmisson, *Rapport au Congrès français de chirurgie*, 1904.

Cliniquement — car il ne faut jamais oublier de superposer la clinique à la radiographie — la déformation était très minime et la guérison a pu être obtenue sans réduction.

Les figures 8 et 8 *bis* montrent un cas de déplacement de la tête humérale plus complexe que le précédent.



Fig. 8.

Radiographie (tête humérale de profil).

La figure 8 (profil) représente une fracture du col chirurgical avec pénétration diaphysaire plus accentuée suivant le bord interne de l'os, sous la petite tubérosité; comme conséquence il existe une rotation de la tête en dedans (dans le sens de la flèche).

La figure 8 *bis* représente le même cas, tête humérale de face : l'extrémité supérieure de l'humérus fait une saillie par rapport à la face postérieure de la diaphyse; la tête humérale a donc subi un mouvement de rotation en arrière (en même temps qu'en dedans).

Tout comme chez le malade précédent, la guérison parfaite a été obtenue sans manœuvres de réduction.

III. *Fractures avec engrènement considérable et déformation angulaire très prononcée.* — Cliniquement on sait que ces fractures se caractérisent essentiellement par une saillie soulevant la paroi anté-



Fig. 8 *bis*.
Radiographie (tête humérale de face) du même cas que fig. 8.

rieure de l'aisselle. L'examen du malade, mal pratiqué, peut faire prendre cette saillie pour la tête humérale luxée; bien pratiqué, il permet bien de faire le diagnostic de fracture du col, mais il est incapable de nous renseigner sur la position respective exacte des fragments.

La radiographie de l'épaule en rotation externe forcée de l'humérus est ici particulièrement instructive. Dans cette attitude la saillie angulaire en crosse, à convexité antérieure, devient externe et, par conséquent, se projette de profil sur la plaque sensible. Elle est donc

très visible : on se rend compte sur l'épreuve de profil des déplacements antéro-postérieurs, tandis que les déplacements latéraux sont appréciés sur l'épreuve de face.

La radiographie *(fig. 10)* et le radiogramme annexé *(fig. 11)*



Fig. 9.

Radiographie (tête humérale de face).

Autre type de fracture du col chirurgical de l'humérus avec rotation de la tête en dehors.

montrent le mécanisme de déplacement dans un cas typique de saillie « en crosse » de deux fragments. On voit que la lame, compacte, de la diaphyse s'est enfoncée profondément dans le tissu spongieux de la partie interne et postérieure du col chirurgical. Comme conséquence, les deux fragments « bâillent » en avant, suivant le bord antéro-

externe de la grosse tubérosité, et la tête de l'humérus a subi un mouvement marqué de rotation d'avant en arrière et aussi de dehors en dedans dans le sens de la flèche. En pareil cas, la déformation sous-deltoïdienne est donc constituée à la fois par le fragment supérieur et par le fragment inférieur. Le schéma *(fig. 12)*, dessiné d'après l'examen clinique et radiographique d'un de nos malades, rend compte de cette disposition typique.

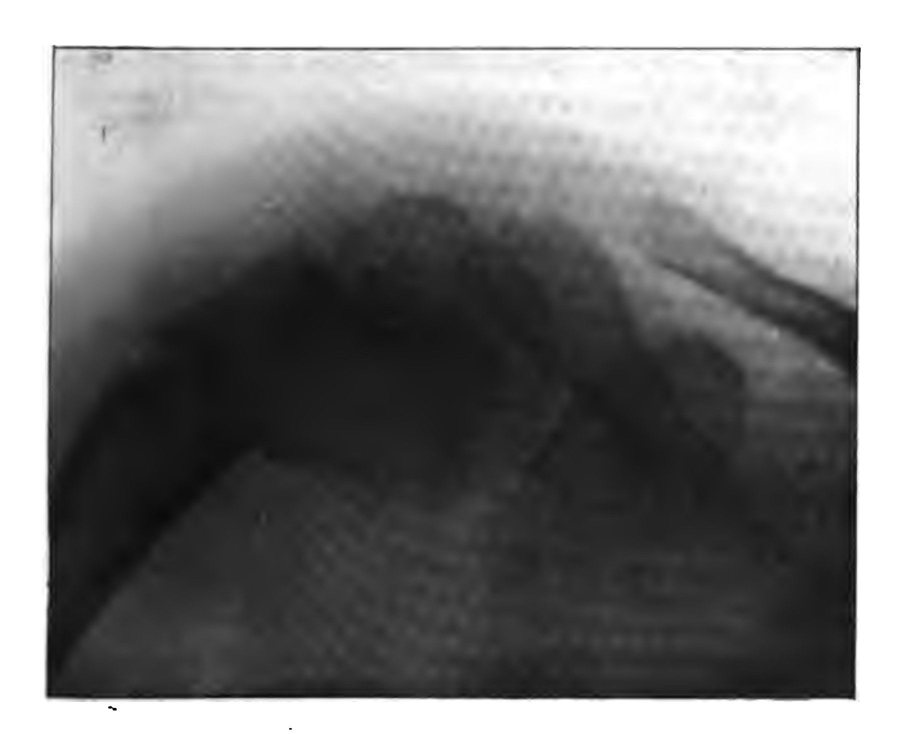


Fig. 10.
Radiographie (tête humérale de profil).
Fracture avec engrènement et déformation en crosse.

IV. *Fractures à fragments libres et à grand déplacement.* — La radiographie prend une importance prépondérante en raison de l'énorme tuméfaction qui rend la palpation à peu près illusoire.

Le radiogramme *(fig. 13)* et le schéma *(fig. 14)* rendent compte du genre habituel de déplacement. Le fragment supérieur se met en abduction (probablement sous l'action des muscles s'insérant à la

grosse tubérosité) de telle sorte que sa surface fracturée regarde directement en dehors; le fragment inférieur se porte généralement en haut et en dedans vers l'apophyse coracoïde.

Utilisation des données de la radiographie en vue du traitement. — Avant la découverte de Röntgen, comme il était impossible dans la grande majorité des cas, pour ne pas dire dans tous, de connaître la position exacte des fragments dans les foyers de fracture, les procédés de réduction manquaient souvent leur but parce qu'ils obéis-

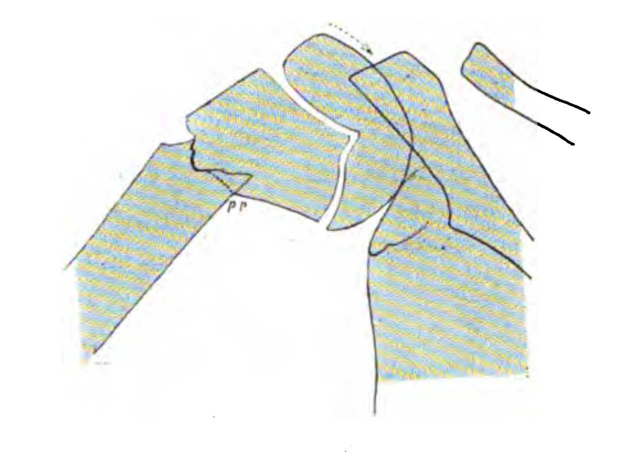


Fig. 11.

Radiogramme du cas précédent (réduit d'un tiers), mettant en évidence la pénétration postérieure de la diaphyse et la rotation de la tête dans le sens de la flèche.

saient à des règles uniformes pour toutes les fractures d'une même région.

En particulier, il n'est pas douteux que l'appareil en H de Hennequin applicable aux fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus ne remplit pas les conditions requises pour les fractures du genre de celles *(fig. 13)* dans lesquelles le fragment supérieur se met en abduction.

Les figures 15 et 16 montrent le cal vicieux en crosse obtenu par cette méthode, malgré une application consciencieuse de l'appareil de M. Hennequin,

On trouvera dans le *Bulletin médical* (n°s des 17 et 24 novembre

1906) les considérations cliniques qui nous ont fait renoncer au mode classique de réduction par traction sur le bras *placé contre le thorax*. Dans tous les cas de fracture à grand déplacement du type de la figure 13, la réduction ne peut être obtenue que par l'extension dans la *position d'abduction du bras*.



Fig. 12.

Schéma de type habituel des fractures du col chirurgical avec engrènement en crosse.

Il suffit d'examiner les quelques radiographies annexées à ce travail pour partager notre conviction.

a) Considérons d'abord une fracture avec engrènement. La radiographie d'un tel cas (voy. *fig. 10 et 11*) montre nettement que, pour libérer le fragment inférieur, il faut porter le bras en abduction. Le fragment supérieur tend à être entraîné : par une pression énergique

de deux pouces appliqués sous l'acromion, un aide s'oppose à ce mouvement; la capsule articulaire intervient d'ailleurs dans le même sens. Il en résulte que l'angle à sinus postérieur des deux fragments est sollicité à s'ouvrir. Dans les cas des figures 10 et 11, le désengrènement s'est produit brusquement et s'est accompagné d'un gros craquement, nettement perçu par les assistants en même temps que



Fig. 13.

Radiogramme d'un cas de fracture à grand déplacement.



Fig. 14.

Schéma du type habituel des fractures du col chirurgical à fragments libres et à grand déplacement.

disparaissait la saillie anormale sous-deltoïdienne. Pour effectuer ce désenclavement, l'anesthésie au bromure d'éthyle est très utile. Le patient est assis, immobilisé par un aide, comme s'il s'agissait d'une opération de végétations adénoïdes. Cette position assise est, d'ailleurs, avantageuse pour la confection de l'appareil que nous préconisons.

b) Les mêmes manœuvres de réduction par l'abduction s'appliquent

aux fractures sans engrènement lorsque le déplacement est typique : fragment supérieur en abduction ; fragment inférieur porté en dedans, en haut et en avant en luxation sous-coracoïdienne. C'est la méthode qu'il aurait fallu appliquer au cas de la figure 16. Chez cette malade, l'appareil en H n'a pu que donner une réduction insuffisante. On voit



Fig. 15.

Radiographie du cas de la fig. 14 (tête humérale de face) quinze jours après l'ablation de l'appareil en H de M. Hennequin. Persistance du chevauchement.

nettement, en examinant la radiographie de profil, que l'élévation du bras en abduction à 90° eût corrigé l'attitude vicieuse.

Une fois la réduction obtenue, il est facile de constater cliniquement et par la radioscopie que le fragment supérieur a la plus grande tendance à basculer en dehors et à abandonner le fragment inférieur dès que l'on essaie de ramener le bras contre le thorax. La position de plus grande stabilité de la réduction correspond à l'abduction plus

ou moins marquée du bras; c'est dans cette position qu'il convient d'immobiliser si l'on veut avoir le maximum de sécurité au point de vue coaptation des fragments et restitution de la forme anatomique. De plus, il est indispensable pour réaliser une immobilisation sérieuse de comprendre l'omoplate dans l'appareil.



FIG. 16.

Radiographie (tête humérale de profil). Même malade que fig. 14 et 15 un an après l'accident.

Cette figure montre que le cal en crosse est constitué par la saillie en avant du fragment diaphysaire. La bande triangulaire noire qui descend le long de la face postérieure de l'humérus, représente un abondant cal périostique qui comble l'angle des deux fragments.

D'après ces données, nous avons été amené à adopter comme appareil de choix un bandage plâtré thoracique (figurant la partie supérieure du corset de Sayre) et donnant appui à un appareil brachial entourant l'épaule malade, le bras et l'avant-bras jusqu'au-dessus du poignet *(fig. 18)*.

Une radiographie de contrôle permet de s'assurer de la qualité de la réduction : si les fragments sont en place, une immobilisation de courte durée (dix à douze jours) suffit pour donner un cal solide. Dans les trois cas de fractures à grand déplacement où nous avons appliqué cet appareil, le résultat clinique a été excellent. Chez l'un de nos

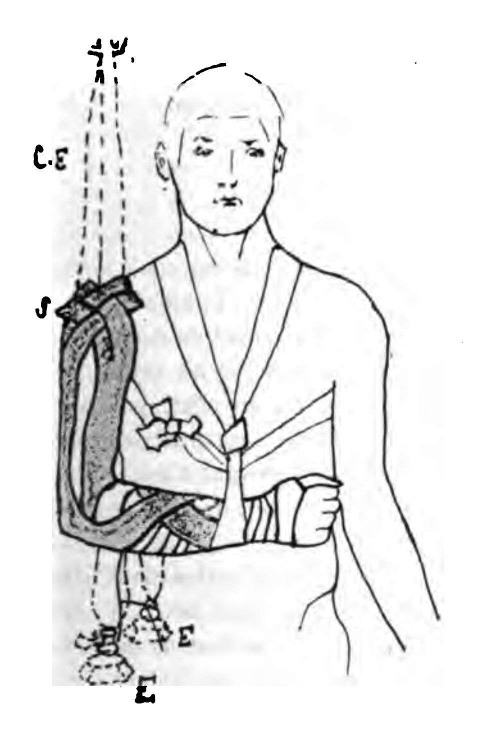


Fig. 17.
Appareil de M. Hennequin.



Fig. 18.
Appareil thoraco-brachial de l'auteur (déduit de l'aspect radiographique des fractures avec abduction du fragment supérieur).

malades, la radiographie montrait la persistance d'un léger chevauchement. Dans les deux autres cas nous avons vérifié par les rayons X que la réduction était anatomiquement parfaite : le fait vaut d'être signalé à une époque où la radiographie nous a appris combien il était rare d'observer dans les fractures les mieux traitées la coaptation exacte des fragments.

ACTION DES RAYONS X SUR L'HÉMOGLOBINE IN VITRO[1]

Par le Dr H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Lorsque nous cherchions à établir une unité de rayons X reposant sur une base scientifique (Bordier et Galimard : l'unité I, nouvelle unité de quantité de rayons X, *Archives d'électricité médicale*, 1906), nous avons pensé à utiliser la transformation par les rayons X de l'hémoglobine en méthémoglobine. Il eût été, en effet, possible de prendre pour unité de quantité radiothérapique la quantité de rayons X capable, en agissant sur l'unité de section et suivant l'unité d'épaisseur d'une solution d'hémoglobine de titre connu, de faire apparaître la bande de la méthémoglobine.

Cette idée était venue à la suite de la communication de V. Henri et A. Mayer à la Société de Biologie (21 nov. 1903, 80. L. V. 1412), dans laquelle ces auteurs font connaître que les radiations du radium transforment peu à peu l'hémoglobine en méthémoglobine. Comme l'action de ces radiations sur la plupart des corps est exactement la même que celle des rayons X, nous pouvions être fondé à penser que les rayons de Röntgen feraient aussi apparaître la bande de la méthémoglobine.

Nous avons donc entrepris de déterminer quelle était la quantité de rayons nécessaire pour faire apparaître cette bande par leur action sur du sang frais. Pour cela nous placions une pastille de platino-cyanure de baryum de notre chromoradiomètre sur le même plan que la surface du sang : celui-ci était contenu dans un godet en porcelaine.

Nous prélevions une goutte ou deux de sang lorsque la pastille-réactif avait pris successivement les teintes I, II, III, IV du chromoradiomètre. Or, nous avons constaté que jusqu'à la dose correspon-

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

dant à la quatrième teinte on ne pouvait apercevoir la bande de la méthémoglobine.

Nous avions soin de ne pas trop diluer le sang pour l'examen spectroscopique : pour constater la bande de la méthémoglobine, nous avons remarqué, en effet, que la dilution la meilleure est celle qui fait apercevoir à peine séparées les deux bandes de l'oxyhémoglobine. Lorsqu'il y a très peu de méthémoglobine dans le sang, ce mode opératoire a l'avantage de faire distinguer la bande, qui ne serait pas visible si la dilution était grande.

La quantité de rayons X correspondant à la teinte IV, soit 15,5 unités I (22 H environ) n'ayant pas suffi à faire apparaître la bande dans le rouge du spectre, nous avons continué à soumettre le sang à l'action des rayons. N'observant toujours pas cette bande, nous avons prolongé l'action des rayons X de façon à atteindre *le triple de la quantité de la teinte IV*, soit 46,5 unités I (66 H environ). La bande de la méthémoglobine ne s'est pas montrée, même avec cette dose énorme ; toutefois, comme il restait peu de sang à la fin de l'expérience, nous avons ajouté dans le godet de porcelaine un peu d'eau pour diluer les parties qui y étaient encore retenues par adhérence moléculaire et dans ce liquide-là nous avons constaté enfin la bande de la méthémoglobine très nettement. Mais cette méthémoglobine n'était pas du tout le résultat de l'action des rayons X. En effet, nous avons mis dans un autre godet le même sang que nous avons laissé exposé à l'air libre pendant le même temps que celui soumis aux rayons. En vidant le godet et en reprenant avec un peu d'eau les parties adhérentes, la même bande de la méthémoglobine est apparue au spectroscope. Nous sommes donc autorisé, d'après cela, à conclure que la production de la méthémoglobine est due à la *dessiccation du sang* sur les bords de la surface libre, dans les parties adhérentes au vase. L'action des rayons X est nulle dans cette transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine.

D'après cela, n'est-il pas permis de croire que dans les expériences de MM. V. Henri et A. Mayer, expériences qui ont duré plusieurs jours, au lieu de quelques heures, la dessiccation sur les bords a eu un rôle important dans la transformation en méthémoglobine ? — Nous pensons, pour notre part, que l'apparition de la bande de la méthémoglobine ne doit pas être rapportée à l'effet des radiations du radium : leur analogie avec les rayons X, qui eux sont inefficaces sur l'hémoglobine, est trop grande pour qu'une telle différence d'action s'observe.

INSTRUMENT NOUVEAU

LA LAMPE COOPER-HEWITT A VAPEUR DE MERCURE

SON UTILISATION POUR LE DIAGNOSTIC DES ÉRUPTIONS CUTANÉES NAISSANTES ET DE L'ÉRYTHÈME RADIOGRAPHIQUE(¹)

Par le Dr NOGIER,
Chef des travaux d'électrothérapie à la Faculté de médecine de Lyon.

La lampe à vapeur de mercure incandescente inventée par M. Cooper-Hewitt, de New-York, est une application industrielle d'un principe déjà ancien : l'incandescence, par le passage du courant électrique, d'une atmosphère de vapeur de mercure à l'intérieur d'un tube où existe le vide. Ce n'en est pas moins une invention entièrement nouvelle dans le domaine des applications de l'électricité à l'élairage.

Depuis quelques années, on avait bien fait des essais dans ce sens, mais l'arc au mercure était difficile à amorcer, et se produisait dans une ampoule sphérique de petites dimensions. Malgré les inconvénients de ces appareils, Fabry et Perot en France, Arons à l'étranger avaient signalé les propriétés remarquables de la lumière ainsi obtenue.

La lampe Cooper-Hewitt, désormais entrée dans la pratique, se compose d'un long tube de verre incliné, de 43 centimètres à 1m10 de long suivant les types et de 25 millimètres de diamètre. Aux deux bouts du tube sont soudées deux prises de courant. L'électrode positive est en métal, l'électrode négative est en mercure renfermé dans un diverticulum spécial. Le vide est fait dans l'appareil.

(¹) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Section d'Électricité médicale.

Pour allumer la lampe, on fait basculer le tube de façon à faire couler le mercure d'une électrode à l'autre en formant un mince filet de liquide qui détermine ainsi un court-circuit momentané entre les deux électrodes. En laissant revenir le tube à sa position primitive, tout l'intérieur du tube s'illumine.

On remarquera qu'il n'y a aucun dégagement de vapeur à l'extérieur et que la lampe fonctionne sans aucune perte et sans aucune usure de la matière illuminante.

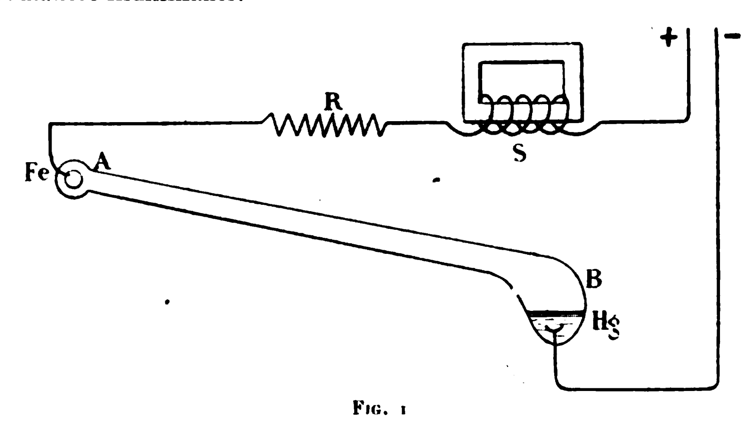


Fig. 1

Circuit schématique d'une lampe à vapeur de mercure pour courant continu.

AB, tube à vide. Hg, mercure. Fe, électrode de fer. R, résistance. S, bobine de self-induction.

La lampe Cooper-Hewitt produit une lumière très brillante, d'un vert bleuâtre. Cette teinte est due au spectre de la vapeur de Hg qui est complètement privé de rayons rouges. MM. Fabry et Perot ont montré que cette lumière est presque monochromatique, à part, en effet, deux petites raies très fines dans le jaune, correspondant aux longueurs d'ondes $0\mu579$ et $0\mu576$, toutes les autres raies brillantes très intenses du spectre de la vapeur de mercure ont une longueur d'onde plus petite que $0\mu546$. On note une belle raie violette de longueur $0\mu435$ et plusieurs raies dans l'ultra-violet. Ce qu'il faut retenir, c'est que la transformation de l'énergie électrique en énergie lumineuse dans ces appareils est presque intégrale. La partie lumineuse et chimique du spectre existe seule. Il en résulte une altération très notable des couleurs exposées à cette lumière. Le blanc et le noir ne sont pas affectés, le bleu et le vert deviennent beaucoup plus intenses, l'orangé et le rouge se changent en brun, lilas foncé ou violet noir.

Disons en passant que l'absence de la partie calorifique du spectre qui fait de cette lumière presque une lumière froide rend la lumière des lampes Cooper-Hewitt la seule lumière artificielle *inoffensive pour les yeux*. La fatigue des yeux à la lumière artificielle au bout d'un temps plus ou moins long provient, en effet, beaucoup plus de la prédominance des rayons rouges que de l'intensité propre de la lumière.

Nous avons pensé faire servir au diagnostic précoce des éruptions cutanées cette lumière monochromatique si brillante. Nous n'avions pas tardé à remarquer, en effet, qu'à cet éclairage les moindres rougeurs de la peau devenaient d'une netteté incomparable, que la poudre de riz et les crèmes diverses ne parvenaient pas à dissimuler les plus petites taches rosées du visage, que les anciennes lésions de la peau ressuscitaient pour ainsi dire pour raconter l'histoire du passé.

Appliquant alors d'une façon systématique ce procédé nouveau, bien supérieur à celui du verre bleu cobalt préconisé par André Broca, nous avons pu déceler plusieurs semaines à l'avance des éruptions d'*acné* sur des points insoupçonnés par le malade et absolument invisibles à la lumière ordinaire.

Dans deux cas, l'*éruption rubéolique* put être affirmée bien avant son apparition. Chez quatre syphilitiques, nous arrivâmes sans peine à retrouver les traces déjà anciennes d'éruptions cutanées, chez deux autres à surprendre sur le vif une *roséole* commençante que l'œil ne percevait point encore. La netteté de l'éruption était encore accrue et par suite la sensibilité du procédé portée au maximum si on créait une *stase veineuse* en plaçant un lien souple de caoutchouc à la racine du membre considéré. Ce procédé, imaginé récemment (1) par M. René Horand, interne des hôpitaux de Lyon, est déjà préférable au verre bleu; en le combinant avec l'éclairage Cooper-Hewitt, il devient pour ainsi dire parfait.

Au point de vue radiologique, les applications des lampes nouvelles sont plus importantes encore. Elles permettent :

1° De diagnostiquer l'étendue intégrale d'une lésion bien au delà des limites directement visibles et, par suite, de guider le médecin radiothérapeute pour le choix du localisateur à employer;

2° D'indiquer au cours du traitement l'érythème à son début plusieurs jours avant qu'il soit visible. Dans une série de huit cas, nous avons pu l'apercevoir six jours en moyenne avant que l'œil ne le vît. On comprendra toute l'importance de ce signe, qui est d'un grand secours pour la ligne de conduite à suivre;

(1) Société nationale de médecine de Lyon, 21 mai 1906.

3° D'indiquer nettement dans les cas de *lupus*, d'*eczémas*, de *sycosis*, dans tous les cas enfin s'accompagnant de manifestations cutanées, d'une part la disparition complète des lésions, d'autre part l'apparition possible de nouveaux points malades. Ainsi renseigné, le médecin, dans le premier cas, ne suspendra pas le traitement radiothérapique d'une façon trop hâtive; — dans le deuxième cas, il l'appliquera bien plus tôt sur des lésions à leur début et par suite plus facilement curables.

En terminant, nous indiquerons quelques particularités techniques concernant les lampes Cooper-Hewitt.

1° Tandis que les lampes à incandescence consomment 3,5 à 4 watts par bougie, les lampes à arc 1,5 watt, les lampes au tantale 1,06 watt, la lampe à vapeur de mercure Cooper-Hewitt n'absorbe que 0,45 watt par bougie. Ainsi, une lampe de ce système, d'une puissance de 800 bougies, nécessite moins de courant qu'un groupe de quatre lampes à incandescence de 32 bougies.

La lampe Cooper-Hewitt a donc un rendement lumineux deux fois plus grand que la lampe à arc et sept à huit fois plus fort que la lampe à incandescence.

De plus, comme il n'y a pas de charbon à remplacer, les dépenses d'entretien sont insignifiantes.

2° Ces lampes utilisent exclusivement du courant continu. Les types usuels peuvent fonctionner sous des tensions variant de 60 à 150 volts et absorbent normalement 3,5 ampères.

3° Au point de vue de la durée, les lampes à vapeur de mercure peuvent fournir au moins mille heures d'éclairage. Certaines peuvent aller jusqu'à deux mille, cinq mille heures et plus. Une fois allumées, elles ne nécessitent aucune surveillance.

En résumé, l'emploi de la lumière monochromatique des lampes Cooper-Hewitt s'impose toutes les fois qu'on a à faire d'une façon très précoce le diagnostic actuel ou rétrospectif d'une affection cutanée. Ce procédé d'examen combiné à celui de la stase veineuse devient d'une sensibilité exquise.

Au point de vue radiologique, cette lumière peut rendre les plus grands services en prévenant l'œil de l'apparition d'un érythème qu'il ne percevait pas encore, en indiquant les limites exactes d'une lésion à traiter, enfin en renseignant le médecin sur la guérison plus ou moins parfaite de l'affection traitée.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTRODIAGNOSTIC

CIUFFINI (de Rome). — **Contribution à la pathologie de la maladie de Basedow : les altérations histologiques du sang.**

L'auteur a étudié le sang de six malades. La particularité à retenir de ces constatations est qu'il a presque toujours trouvé une diminution marquée des polynucléaires, avec augmentation des mononucléaires. Celle-ci semble dépendre d'une augmentation des grands et moyens monos. — (*Presse méd.*, 29 décembre 1906.)

GUIDO GUERRINI. — **Sulla funzione dei muscoli degenerati. IIe Communicazione. Tempo di eccitazione latente.**

Le temps d'excitation latente des muscles en dégénération graisseuse est très prolongé; l'auteur interprète le fait en admettant que le processus dégénératif rend plus difficiles et plus lents les échanges entre le sarcoplasma et les disques contractiles. — (Anal. *in Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 mars 1906.)

MAX LOWY. — **La réaction douloureuse des pupilles en tant que signe différentiel entre la sensibilité à la pression d'origine organique et d'origine psychique.**

D'après l'expérience de l'auteur, la douleur provoquée par la pression exercée sur les parties frappées par un processus morbide de nature organique s'accompagnerait d'une réaction pupillaire particulière qui consisterait en ceci : la pupille étant au préalable fortement rétrécie par fixation d'une source lumineuse intense (lampe

à incandescence) ou d'un miroir très éclairé, on la verrait, sous l'influence de la douleur, nettement se dilater, parfois dans des proportions considérables; cette dilatation varierait, d'ailleurs, à peu près en raison directe du degré de la sensibilité douloureuse. Par contre, ce phénomène ferait défaut toutes les fois que la douleur à la pression — fût-elle même très accentuée — est de nature purement fonctionnelle.

M. Löwy a, d'autre part, été à même de s'assurer qu'une dilatation notable de la pupille se produit lorsqu'on exerce une pression énergique sur le testicule de l'homme bien portant, tandis que cette dilatation ne s'observe pas dans les cas de tabes, où la sensibilité à la pression du testicule fait défaut.

Tout en reconnaissant la nécessité de vérifier le fait sur une plus grande échelle, l'auteur se croit, d'ores et déjà, autorisé à conclure que les pupilles fortement rétrécies, au préalable, par un éclairage intense, se dilatent sous l'influence d'une pression douloureuse exercée sur une région malade *organiquement*, alors que la sensibilité douloureuse à la pression, d'origine *psychique*, reste sans effet sur la pupille.

M. Löwy estime que la connaissance de ce signe différentiel est susceptible de rendre d'excellents services, en permettant de dépister la nature hystérique de certains états morbides simulant, à s'y méprendre, des affections organiques (appendicite). Dans les cas de névrose traumatique, on pourra également, en se basant sur le signe en question, déterminer si la sensibilité à la pression des parties sur lesquelles a porté le traumatisme dépend encore de celui-ci ou relève plutôt de l'état psychique du patient. — (*Sem. méd.*, 28 novembre 1906.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

AMORY HARE. — **La tension vasculaire dans les maladies chroniques.**

L'auteur distingue ici trois classes de cas d'élévation persistante de la tension artérielle. Cette élévation peut être le résultat d'un spasme dû à une tension nerveuse, prolongée, associée à certains abus concernant le mode d'existence, l'alimentation et les boissons. Dans une seconde classe, la tension est élevée parce qu'en plus du spasme vasculaire, il s'est déjà développé des lésions fibreuses des vaisseaux. Enfin, il y a des cas dans lesquels, après une période prolongée de tension élevée, la tension artérielle baisse plus ou moins brusquement et d'une façon permanente.

Dans les deux premières classes, on recommandera le repos au lit, avec le massage et les nitrites. Dans la troisième classe, le repos au lit est également nécessaire, mais il faut employer les stimulants

vasculaires. Dans tous les cas, les iodures trouvent leurs indications. Si la tension élevée est due surtout au spasme, la nitroglycérine sera indiquée, mais elle échouera évidemment si l'élévation est due à des lésions fibreuses. La nitroglycérine ne peut réduire que la part d'hypertension qui relève du spasme, elle ne peut rien sur la part due à la lésion. Les iodures seuls peuvent avoir une certaine influence. D'un autre côté, les effets combinés du repos, du massage et des iodures amènent non seulement d'excellents résultats du côté du cœur, même lorsque les lésions fibreuses sont déjà développées, mais diminueront la tension artérielle par leur action simultanée sur le cœur et les vaisseaux.

Il est une classe de cas dans lesquels l'élévation de la tension artérielle mérite une certaine attention; il s'agit de sujets âgés chez lesquels le cœur, les vaisseaux se sont adaptés à cette tension. Au cours d'une maladie aiguë, on peut trouver cette tension un peu exagérée et être tenté de l'abaisser, alors qu'il s'agit d'une tension réellement normale pour l'individu. Il faut donc tenir compte des indications qui se présentent dans chaque cas particulier.

Enfin, l'auteur se résume de la façon suivante : On donne souvent des stimulants cardio-vasculaires, lorsqu'il faut au contraire recourir aux dépresseurs vasculaires. Il faut accorder plus d'attention à défendre le cœur contre un surcroît inutile de travail. Si le traitement est dirigé sur les vaisseaux, le cœur sera souvent capable de se relever. On ne doit pas chercher à augmenter l'énergie cardiaque s'il y a indication de diminuer sa surcharge et de diminuer la toxémie qui détruit sa fonction. — (*Rev. de Thérapeut.*, 1er septembre 1906.)

D. COURTADE (de Paris). — **Des névralgies vésico-urétrales et de leur traitement électrique.**

L'auteur rappelle les bons résultats du traitement électrique dans les névralgies dépendant des névroses, surtout la neurasthénie.

Les courants statiques ou de haute fréquence influeront sur l'état général. Le traitement local consistera en applications de courants continus avec pôle positif sur la région vésicale et en courants de haute fréquence, soit avec l'électrode nue de Doumer, soit avec l'électrode condensatrice d'Oudin. — (*Presse méd.*, 17 oct. 1906.)

PERRIN. — **L'incontinence nocturne et son traitement par la faradisation du sphincter vésical.**

L'incontinence nocturne essentielle n'importe nullement la faiblesse organique du sphincter. S'il en était autrement, cette faiblesse devrait se manifester aussi à l'état de veille. L'incontinence nocturne est due, neuf fois sur dix, à un sommeil trop profond qui, en éli-

minant l'action des centres cérébraux présidant aux fonctions vésicales, transforme la miction en un réflexe médullaire. Ce réflexe est favorisé par une intoxication par l'acide carbonique due à une respiration insuffisante, végétations adénoïdes, polypes nasaux, goitre.

Le sexe n'est pour rien dans la pathogénie de cette affection. La puberté n'a pas, non plus, d'influence essentielle sur l'incontinence nocturne. Le développement plus ou moins complet de la prostate en a été à tort rendu responsable, car l'incontinence peut persister plusieurs années après la puberté chez les individus du sexe masculin, et les fillettes en sont aussi tout aussi fréquemment atteintes que les garçons.

Le froid favorise les mictions nocturnes involontaires. La chaleur a une action contraire indépendamment du fait que, par son action sudorifique, elle suscite l'élimination par la peau d'une partie des liquides de l'organisme.

Le malade étant, au moment de la miction nocturne involontaire, parfaitement inconscient, l'éducation, la suggestion, les punitions, sont tout à fait inefficaces. Les médicaments internes, dont l'expérience a démontré l'utilité dans certains cas, sont ou des excitants ou des calmants; les premiers agissent en stimulant, en réveillant en quelque sorte, les cellules cérébrales; les seconds agissent en augmentant la tolérance de la vessie et en modérant les réflexes spinaux.

En présence d'un cas d'incontinence nocturne, on s'informera, tout d'abord, de l'état du sommeil du petit malade. Le sommeil anormal une fois constaté, on en recherchera les causes. Ce n'est qu'après examen, et, le plus souvent, après l'intervention du laryngologiste, que l'on pourra utilement entreprendre le traitement de l'incontinence.

Un traitement local sera le plus souvent nécessaire, la longue durée de l'affection ayant désappris au malade de se servir de ses centres modérateurs réflexes. Le malade n'éprouve plus, par conséquent, que d'une façon obtuse la sensation de la « vessie pleine ». Il s'agit donc de rétablir le rapport entre le centre cérébral et l'organe, de familiariser à nouveau l'enfant avec la sensation du « besoin d'uriner » aussi pendant le sommeil. Ce but peut être atteint facilement par des massages tonifiants du sphincter vésical au moyen du courant faradique à interruptions lentes.

Pour que le courant agisse sur toute la longueur de l'urètre postérieur, du col au sphincter externe, M. Perrin a fait construire un appareil spécial, fort simple d'ailleurs. C'est une bougie en gomme, portant à son intérieur un conducteur métallique, isolé de toute part, sauf sur une longueur de 5 centimètres, à une distance de 2 centimètres de son bec. Cette bougie, dont les dimensions varient suivant les proportions de l'urètre dans chaque cas particulier, et qui est placée comme une vulgaire bougie métallique, reçoit un des fils conducteurs d'un appareil de Ruhmkorff, le pôle indifférent étant placé soit sur le ventre, soit sur la portion lombaire du rachis.

Pour tonifier le sphincter vésical, il faut que ce muscle subisse une impulsion à laquelle il puisse donner suite; il faut que la fibre musculaire ait le temps d'entrer en contraction, puis de se relâcher lors de chaque interruption du courant faradique. Cela n'est pas le cas lorsqu'on se sert d'une bobine Ruhmkorff à interrupteur ordinaire; les interruptions sont alors beaucoup trop précipitées; il importe donc de faire usage d'un interrupteur lent, susceptible de se régler jusqu'à quarante interruptions par minute. Il importe aussi que l'un des pôles soit appliqué sur le sphincter lui-même et non seulement dans son voisinage, comme le recommandent certains auteurs.

La durée des séances varie suivant la susceptibilité du sujet. L'amélioration survient, d'habitude, après cinq ou six séances, mais des rechutes se produisent, de telle sorte que la guérison définitive n'est obtenue qu'après une vingtaine de séances. — (*Bull. méd.*, 5 septembre 1906.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

BENJAMIN et V. REUSS. — **Influence des rayons de Röntgen sur la nutrition.**

Des expériences de ces auteurs, il résulte que l'organisme normal réagit aux rayons X par une augmentation de l'élimination de l'azote et surtout de l'acide basique. Cette augmentation, qui se produit immédiatement après l'exposition aux rayons, persiste plusieurs jours, puis élimination de l'acide phosphorique, à laquelle succède une période très longue de diminution des valeurs d'acide phosphorique éliminé. Il existe un parallélisme entre les modifications du sang (hyperleucocytose rapidement passagère), les modifications anatomiques du tissu lymphoïde, l'apparition et la rapide disparition de la choline dans le sang et l'augmentation de l'acide phosphorique dans l'urine. Ce parallélisme semble montrer que les rayons de Röntgen s'attaquent principalement à la lécithine et aux substances congénères. — (*Rev. de Thérap.*, 15 octobre 1906.)

A. DEMARCHI. — **Les effets des rayons de Röntgen sur l'infection malarienne.**

Partant de ce fait — établi d'abord expérimentalement par M. Heineke et confirmé ensuite, en clinique, par nombre d'observateurs —

que les rayons de Röntgen exercent une action manifeste sur la rate, M. Demarchi s'est demandé si, en faisant agir ces rayons sur la région splénique, on ne pourrait pas exercer une certaine influence sur les parasites paludéens contenus dans l'organe en question.

Afin d'élucider ce point, l'auteur a institué une série de recherches sur sept malades, dont trois étaient atteints de la forme quarte, trois autres présentant la fièvre estivo-automnale et un le type tierce. Les applications radiothérapiques étaient pratiquées tous les jours, soit peu de temps avant l'accès, soit après, ou encore — quand cela se pouvait — au commencement même de l'accès. Avant et aussitôt ou quelques heures après chaque séance, on procédait à l'examen microscopique du sang; les résultats de ces examens successifs, joints aux courbes thermiques, constituaient le meilleur critérium pour juger de l'action des rayons de Röntgen sur l'infection paludéenne.

M. Demarchi a pu de la sorte se rendre compte que les applications dont il s'agit n'exercent aucune influence sur la malaria et n'en modifient en rien l'évolution. Elles ne produisent non plus aucun effet sur le nombre, sur la vitalité et sur le cycle normal de développement des parasites paludéens, à quelque variété qu'ils appartiennent.

Il se peut que les rayons de Röntgen exercent une action favorable en prévenant les récidives de l'infection; en tout cas, l'auteur a été à même de se convaincre qu'ils ne peuvent ni provoquer ni hâter l'apparition de rechutes et de récidives.

D'autre part, M. Demarchi a constaté que les radiations dont il s'agit déterminent, dans le paludisme chronique, une réduction manifeste du volume de la rate hypertrophiée; mais on n'obtient cet effet qu'après la cessation soit spontanée, soit produite par l'intervention médicamenteuse des accès fébriles.

Quoi qu'il en soit, ces constatations sont loin de confirmer le résultat favorable que M. V. Maragliano a récemment obtenu dans un cas de fièvre intermittente quotidienne traitée par la radiothérapie. — (*Semaine méd.*, 5 septembre 1906.)

SIREDEY. — **Des erreurs radiographiques dans la recherche des calculs urinaires.**

L'auteur fait un rapport sur une observation envoyée par M. Dervaux (de Saint-Omer), et relative à une femme de trente-huit ans, névropathe et se plaignant de troubles de la miction qu'elle attribuait à un calcul urinaire. Deux radiographies ayant été pratiquées, on vit sur les épreuves une ombre de forme ovale. située un peu en dehors de l'épine iliaque postéro-supérieure, et qui donnait assez bien l'impression d'un corps étranger, d'un calcul par exemple, bien

qu'elle siégeât un peu en dehors de la direction normale de l'uretère. Or, à l'opération, on ne trouva pas trace de calcul. Les troubles de la miction disparurent, du reste, à la suite de cette intervention. — (*Semaine méd.*, 24 octobre 1906.)

RADIOTHÉRAPIE

VALOBRA. — **Danger de la radiothérapie des lésions ganglionnaires d'origine tuberculeuse.**

Nous avons récemment signalé les bons effets que la radiothérapie a donnés à M. Bergonié d'abord, puis à M. Hendrix, dans quelques cas d'adénopathies tuberculeuses non suppurées. De son côté, M. le Dr I. Valobra, médecin de l'hôpital Umberto-I° de Turin, a eu l'occasion de traiter par le même procédé, et avec des résultats également satisfaisants au point de vue esthétique, deux jeunes filles et un garçon atteints de volumineux paquets ganglionnaires du cou. Mais chez deux de ces malades, notre confrère a eu à enregistrer, parallèlement à la diminution de volume des adénopathies, des phénomènes généraux consistant surtout en un mouvement fébrile plus ou moins accentué qui débutait trois ou quatre heures après la séance radiothérapique pour disparaître quelques heures plus tard.

Se basant sur ces faits, M. Valobra se demande si, dans les adénopathies tuberculeuses non suppurées, qui sont des lésions essentiellement torpides avec bien minime tendance à la généralisation, la réaction que provoque la radiothérapie n'est pas susceptible d'avoir de fâcheuses conséquences, en donnant un coup de fouet à l'affection. Et notre confrère serait disposé à faire les mêmes réserves en ce qui concerne la pseudo-leucémie, qui bien souvent est liée à une tuberculose plus ou moins latente. M. Steinwand et M. Gennari auraient, en effet, observé, chacun dans un cas de pseudo-leucémie traitée par les rayons de Röntgen, des phénomènes réactionnels du même genre que ceux dont il vient d'être question, et à cette liste on pourrait joindre sans doute les faits de pleurésie séro-fibrineuse apparue au cours de la cure röntgénienne chez deux pseudo-leucémiques traités par M. Quadrone.

La conclusion pratique à tirer de ce faisceau d'observations, c'est donc qu'il convient de se montrer très prudent en matière de radiothérapie toutes les fois qu'on a affaire à des tumeurs ganglionnaires dont l'origine tuberculeuse est avérée ou seulement probable. — (*Semaine méd.*, 30 août 1906.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr E. BONNEFOY (de Cannes). — **L'arthritisme et son traitement par les courants de haute fréquence et de haute tension** (J.-B. Baillière et fils, Paris, 1907).

Le sujet traité par M. le Dr Bonnefoy offre l'intérêt de toutes les questions vivement discutées : septicisme chez les uns, enthousiasme chez les autres, attente curieuse, mais prudente chez un troisième groupe; tels sont, je crois, les états d'esprit qui permettent actuellement de classer les divers partis créés par la question des hautes fréquences, créés non seulement dans le corps des spécialistes, mais encore dans tout le corps médical. Je parle, bien entendu, du corps médical qui travaille, qui veut savoir, qui ne reste pas figé dans la routine; le reste ne compte pas. Ce reste, en effet, n'est-il pas dépassé par la foule des profanes, malades à l'affût de toute nouvelle espérance, ou simplement demi-savants dont la curiosité ou la foi vive sont éveillées par une certaine presse extra-médicale qui ne répugne pas à battre la caisse, si tout ce bruit peut augmenter le tirage, autour de certaines personnalités ou de certaines questions que ne peuvent rehausser une telle réclame ?

Donc, les hautes fréquences sont à l'ordre du jour, et nous ne pouvons qu'accueillir avec intérêt tout ce qui vient apporter la lumière dans le procès qu'elles ont suscité et où le Dr Bonnefoy devient un sérieux témoin à décharge. C'est ainsi que nous avons cherché curieusement dans son livre les résultats obtenus par un praticien expérimenté et qui mérite tout notre crédit.

Mais avant de rapporter ces résultats, l'auteur veut justifier l'emploi des hautes fréquences, dans les maladies par ralentissement de la nutrition, par l'exposé des notions qui dominent la physiologie normale et pathologique de la circulation et de la nutrition. C'est à un tel exposé que sont consacrés les trois premiers chapitres. On y retrouve la théorie de l'origine microbienne et celle de l'origine héréditaire de l'arthritisme, celles de ses causes infectieuses, humorales et nerveuses. L'auteur ne nous entraîne pas là dans des études de grande envolée, des exercices de haute école. Il n'a voulu faire qu'un rapide et modeste rappel de ce que nous savons déjà, tout cela très simplement, trop simplement peut-être, sans prétention aucune, juste assez pour étayer les indications de la thérapeutique qu'il a employée. Dans le même esprit et aussi simplement sont écrits les IVe et Ve chapitres sur les courants de haute fréquence, leur action thérapeutique et leur mode d'application. Celui pour lequel l'auteur avoue une préférence marquée

que nous retrouverons dans les détails des observations est l'application par le lit condensateur.

Enfin, nous arrivons au chapitre VI (faits cliniques) à la partie la plus intéressante, parce que la plus personnelle, nous y suivons l'auteur dans sa longue pratique. Le nombre des observations, qu'il publie en détail, ne s'élève pas à moins de 106. Ces observations se rapportent aux manifestations les plus diverses de l'arthritisme et se répartissent comme suit : ralentissement de la circulation, 12; artério-sclérose, 14; emphysème et asthme, 3; diabète, 3; goutte, 35; névrites, 10; névralgie sciatique, 8; lithiases biliaire et urique, 3; maladie de Raynaud, 2; dermatoses, 10; troubles de l'appareil lymphatique, 6. Chacune de ces observations consacre un succès pour les courants de haute fréquence.

L'auteur n'a pas eu l'occasion de traiter de l'obésité. Mais il n'hésite pas à accepter *a priori* les courants de haute fréquence dans le traitement de cette affection, comme il n'hésiterait pas à les employer le cas échéant.

Il est intéressant de voir le rapprochement fait par le Dr Bonnefoy entre les troubles trophiques qui constituent les manifestations cutanées de l'arthritisme et ceux des radiodermites. Leurs analogies lui fait considérer ces derniers comme suceptibles d'être favorablement influencés par les courants de haute fréquence.

Contre les dermatoses, le Dr Bonnefoy ajoute l'effluvation au lit condensateur; ce mode étrange ne laisse pas de nous étonner, lorsque l'auteur nous le montre élevant ou abaissant à volonté la tension artérielle suivant les divers besoins de l'organisme qu'on lui confie.

L'auteur n'est pas exclusif : il admet pour la cure de l'arthritisme le concours des moyens adventifs (climat, hydrothérapie, lumière, chaleur) dont il reconnait l'efficacité et auxquels il consacre le dernier chapitre. Dirons-nous qu'il a l'amour du clocher et que le climat de Cannes a toutes ses préférences? Ce sentiment peut trop bien se justifier pour qu'on songe à s'en étonner, et pour oser contredire M. le Dr Bonnefoy, il faudrait n'avoir jamais envié ceux qui jouissent des douceurs et des bienfaits du climat qu'il préconise.

Dr C. ROQUES.



L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 210 25 mars 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

La nouvelle orientation des programmes du P. C. N. — Il a eu des ennemis dès sa naissance ce pauvre P. C. N. si discuté, mais de ceux-là on peut n'avoir cure, car *il faut juger l'arbre à ses fruits*, d'après la sagesse des nations. Ce ne sont donc pas les plus redoutables parce que soupçonnés de parti pris. Bien davantage le sont ceux qui, après bientôt quinze ans d'essai, apportent des critiques basées sur des faits, c'est-à-dire sur la manière dont cet enseignement préparatoire à celui des Facultés de médecine est donné dans certaines Universités.

« Comme le médecin n'est pas un théoricien, mais un homme pratique, » disait M. Darboux au nom de la Commission chargée, en 1893, d'élaborer le projet, « le nouvel enseignement doit être, en même temps que théo- « rique, pratique et expérimental. » A-t-on suivi partout ces sages conseils? D'aucuns, fort nombreux, disent non. C'est pour cette raison sans doute que le ministre vient de promulguer un nouveau programme (*Journal officiel*, 5 mars 1907). Mais il ne s'est pas contenté d'un programme entre les mailles duquel, si serrées soient-elles, peuvent passer les élucubrations les moins pratiques; il a dans une instruction annexe donné le pourquoi de cette revision des programmes du P. C. N. et le comment qui doit animer l'esprit nouveau de cet enseignement. Nous relevons entre autres excellentes indications dans cette instruction les lignes suivantes :

« Tels qu'ils sont déterminés sous leur forme nouvelle, ces programmes » représentent un maximum qu'on ne doit pas dépasser. Il appartient au » professeur, dès le début de l'année, de déterminer comment il adaptera le » nombre de leçons dont il dispose à l'étendue du programme; mais il » importe qu'il le fasse de façon à n'en négliger aucune partie au cours de » cette année. C'est une tendance dont on se défend difficilement que

» d'insister d'abord sur les premiers numéros d'un programme et de sacri-
» fier plus tard ceux qui se trouvent à la fin. Ici une pareille pratique aurait
» les plus fâcheuses conséquences. *Il en résulterait par exemple que pour la
» physique, l'électricité se trouvant placée à la fin des programmes, les étudiants
» risqueraient de n'avoir que des notions hâtives et insuffisantes d'une des
» matières dont la connaissance précise sera le* PLUS NÉCESSAIRE A DE FUTURS
» MÉDECINS. »

Et plus loin : « La leçon devenue libre sera remplacée... : 2° par d'autres
» conférences, celles-ci facultatives, où le professeur pourra développer
» davantage les théories physiques, telles que la thermodynamique, l'optique
» et SURTOUT L'ÉLECTRICITÉ en employant des méthodes de démonstration
» plus rigoureuses... »

On ne peut pas mieux dire quelle importance on attache à l'enseignement de l'électricité physique pour donner une base solide et large à l'enseignement de l'électricité médicale qui doit suivre. Pourvu maintenant qu'on se conforme dans la pratique, c'est-à-dire dans l'enseignement du P. C. N., à ces bonnes instructions !

J. B.

Le massage par l'air. — M. Klapp propose le massage par l'air. Une forte douche d'air est lancée sur la région que l'on veut atteindre, et comme avec un appareil spécial on peut interrompre d'une façon périodique le jet d'air, on obtient ainsi une véritable action de massage, ordinaire ou vibratoire. L'avantage de ce massage par l'air est de ne pas produire de frottement, ce qui est très important dans certaines lésions comme les fractures, et l'action porte exclusivement sur les parties molles. En outre, on peut élever plus ou moins la température de l'air, de sorte qu'on a une action comparable à celle que donne le traitement de **Bier**. Le massage par l'air a enfin l'avantage, avec une grande puissance, d'être complètement indolore.

Le peigne électrique. — C'est une invention américaine. Et cette invention consiste à appliquer au cuir chevelu le procédé de nettoyage par le vide des tentures et des tapis.

L'appareil est un simple peigne métallique dont le corps et les dents sont creux et qui est relié à un moteur électrique.

Le coiffeur passe le peigne dans la chevelure du client, fait fonctionner le moteur, et tout aussitôt les pellicules et les poussières qui encombrent le cuir chevelu sont aspirées, puis refoulées dans un réservoir.

L'opération est faite en quelques minutes et produit en même temps l'effet d'une friction énergique et d'un véritable massage.

Souhaitons que cet appareil remplace bientôt le shampoing. Les coiffeurs ne se laveront plus les mains dans nos cheveux.

PRODUCTION DE SYMPTOMES ÉPILEPTIQUES

Par le courant galvanique intermittent [1] de basse tension

(ÉPILEPSIE EXPÉRIMENTALE [2])

Par MM. A. ZIMMERN et G. DIMIER.

I

Ce n'est guère qu'à partir de 1870 que l'on s'est attaché à l'étude de l'épilepsie expérimentale.

Fritsch et Hitzig, les premiers, en excitant chez le chien le cerveau mis à nu par la trépanation, découvrirent que l'excitation galvanique de points précis de certaines circonvolutions donnait lieu à des mouvements limités à certains groupes musculaires de la face, du tronc et des membres, mais du côté opposé du corps, tandis que l'électrisation d'autres circonvolutions ne donnait aucune réaction motrice. Ils virent également que cette électrisation du cerveau était suivie d'accès d'épilepsie, localisée ou étendue à la totalité des muscles. Tantôt ces accès disparaissaient plus ou moins longtemps après les excitations provocatrices ; tantôt ils se répétaient comme un véritable état de mal.

Des lésions superficielles et limitées de la zone motrice, pratiquées chez les chiens, amenèrent des accidents convulsifs semblables à ceux provoqués par l'excitation électrique. Ces résultats démontraient l'origine corticale de l'épilepsie.

(1) On sait que Leduc appelle ainsi le courant galvanique rythmiquement et brusquement interrompu, à l'aide d'un interrupteur à vitesse réglable, celui-ci permettant également de faire varier à volonté la durée respective du silence et du temps de passage du courant.

(2) Cette note fait suite à nos précédentes recherches sur le même sujet. Cf. A. Zimmern et G. Dimier, Soc. biol., 19 juin et 10 juillet 1903 (anal. *in Arch. d'électr. méd.*, 1904, p. 563 et 564). — *Arch. d'électr. méd.*, 1904, p. 741.

Hughlings Jackson étudia en 1870 une forme d'épilepsie qui semblait devoir être attribuée à l'excitation corticale de certaines régions du cerveau.

En 1873, Ferrier confirma les expériences de Fritsch et de Hitzig et celles de Jackson.

En 1883, François-Franck publia une étude très complète des convulsions épileptiformes, résultat d'expériences entreprises depui 1877, en collaboration avec Pitres, de Bordeaux.

La plupart des physiologistes étudièrent l'épilepsie sur des chiens et des chats; les autres animaux (cobaye, chèvre, cheval, âne, lapin, etc.) parurent généralement réfractaires à ce mode d'excitation.

Hitzig utilisait, pour ses expériences, le courant galvanique. Ses contemporains préférèrent les courants induits, qui, d'après eux, présentaient l'avantage de pouvoir être employés sous la forme de secousses isolées ou de secousses successives, et se laissaient graduer plus facilement. Enfin on n'avait pas à craindre la désorganisation des tissus par l'électrolyse.

Toutes ces expériences, nous le répétons, étaient faites sur des animaux ayant subi une trépanation préalable.

En 1902, Leduc faisait connaître les résultats d'expériences entreprises à l'aide d'une modalité particulière du courant galvanique, le courant galvanique intermittent de basse tension. Il décrivit sous le nom d'*inhibition cérébrale*, de *sommeil électrique*, un ensemble de phénomènes se produisant sous l'influence de ces courants appliqués sur le crâne d'animaux *non trépanés*, par conséquent à travers la calotte osseuse intacte. Cette inhibition consistait en un sommeil tranquille, prolongé, et une anesthésie générale complète. Le sommeil était réalisé instantanément, sans douleur apparente, et laissait intacts les centres de la respiration et de la circulation. L'action somnifère se réglait et se suspendait à volonté, et le sommeil n'était suivi d'aucune réaction consécutive.

Dans sa communication à la Société d'électrothérapie du 18 février 1903, Leduc insista sur ce fait que les courants intermittents de basse tension étaient, parmi les diverses modalités électriques, celle qui permettait le mieux d'exciter les organes profondément situés.

On pouvait s'attendre à ce qu'une excitation électrique intermittente, exercée sur la corticalité, même localisée à la région de la zone motrice, amenât des réponses d'ordre convulsif.

Mais les expériences de Leduc nous montrent une fois de plus, d'une façon générale, la grande variété des effets de l'excitation élec-

trique, et la possibilité d'obtenir des réponses d'un ordre opposé, quand on modifie la forme du courant excitateur.

Les expériences d'inhibition cérébrale, de sommeil électrique ayant été décrites ici-même (1), nous nous contenterons d'y renvoyer le lecteur.

Rappelons simplement que, pour obtenir cette inhibition, on place l'électrode négative sur la tête, la positive sur la région lombaire, et que l'on fait passer le courant intermittent en augmentant graduellement son intensité. L'animal se couche sur le flanc et, pendant toute la durée de l'expérience, semble dormir d'un profond sommeil.

II

L'analyse de phénomènes observés au cours d'expériences similaires nous a toutefois amenés à envisager les effets obtenus par l'excitation cérébrale au moyen des courants de Leduc, comme relevant tous du *syndrome de l'épilepsie vraie*. C'est ainsi que, suivant les conditions expérimentales où l'on se place, on pourra provoquer, tantôt des phénomènes moteurs, tantôt des équivalents moteurs, tantôt des phénomènes d'inhibition rappelant fidèlement la période de coma de l'accès comitial.

Les animaux sur lesquels nous avons expérimenté ont été tour à tour des *lapins*, des *chiens*, une *chèvre*.

Quand on élève, d'une façon lente et graduelle, la force électromotrice du courant, on constate que l'animal tombe doucement sur le flanc et entre progressivement dans un état comateux de plus en plus profond. L'observation des réponses du système nerveux aux deux modes d'établissement du courant — mode rapide ou mode lentement progressif — nous a amenés à cette conception : que toutes les fois que le cerveau de l'animal est traversé par un courant intermittent parfaitement rythmé et d'intensité rigoureusement constante, la dominante de la réponse cérébrale est le *coma ;* que chaque fois au contraire qu'il se produit une variation dans l'intensité, même assez faible, ou une irrégularité dans la succession des interruptions ou leur fréquence, chaque fois qu'il se produit la moindre variation de résistance dans le circuit, il se produit des phénomènes d'*ordre clonique* plus ou moins accusés, suivant la grandeur de cette irrégularité ou de cette variation.

(1) Leduc, Production du sommeil par les courants intermittents de basse tension (*Archiv. d'électr. méd.*, 1902, p. 517).

Notons qu'il est très difficile d'obtenir une régularité parfaite du courant intermittent, étant donnée la multiplicité des conditions requises pour l'obtenir. Un grain de poussière, une gouttelette d'huile sur le volant de l'interrupteur, une coaptation insuffisante des électrodes, leur déplacement même sous l'influence des mouvements respiratoires ou de glissement de la peau constituent une série de difficultés de technique dont il est en pratique assez délicat de s'affranchir. Au point de vue de ces conditions, il nous a paru que le lapin se prêtait plus aisément que les autres animaux, le chien par exemple, à la réalisation du coma expérimental.

L'absence de toute imperfection dans la marche de l'expérience reproduit fidèlement cette variété d'accès frustes connue sous le nom d'*accès soporeux*.

Au cours de l'établissement progressif du courant, il est exceptionnel, même en manœuvrant avec la plus grande lenteur, de ne pas observer quelques légers phénomènes moteurs.

Pendant la conduite de l'expérience on en peut observer d'autres d'un ordre différent dont le plus frappant est certainement l'hyperthermie.

Caractères de l'épilepsie expérimentale fournie par les courants de basse tension. — Le pôle négatif est appliqué sur la région du crâne correspondant à la moitié antérieure des hémisphères. On élève l'intensité avec les plus grandes précautions.

a) Pendant la période d'ascension chez le chien, on observe d'une façon à peu près constante : 1° des symptômes d'*aura* motrice : les plus fréquents sont des secousses de la face, du tremblement, de la contracture des divers groupes musculaires, du clignotement, des éternuements (ce phénomène d'*aura* est l'un des plus fréquents), des spasmes glottiques. Parfois, le chien promène sa langue sur la commissure labiale ou se gratte l'oreille, tous phénomènes qui sont signalés en clinique.

2° Si l'on a soin de faire l'ascension d'une façon graduelle et très lente, le passage de l'état de veille à l'état de coma se fait avec le minimum de phénomènes convulsifs. Ceux-ci peuvent être réduits à quelques rares secousses isolées dans les membres. Mais il suffit, ainsi que nous l'avons dit plus haut, de la moindre hâte ou irrégularité pour amener des convulsions cloniques plus ou moins intenses. Très souvent on observe la morsure de la langue, l'écume, l'émission des urines et des matières fécales, la tétanisation des muscles du dos maintenant la tête immobile, le spasme laryngé amenant parfois un

cri initial. Celui-ci se montre toutefois plus souvent quand on a placé le pôle positif sur la tête.

b) Lorsqu'on est arrivé à une certaine intensité du courant[1], on constate que l'animal est plongé dans le coma avec résolution musculaire presque complète. Toutefois, la face, d'une façon presque constante, et souvent l'une des pattes postérieures sont animées de mouvements extrêmement rapides, sortes d'oscillations paraissant se produire *en phase* avec les interruptions du courant. Nous n'avons pas recherché toutefois si elles étaient synchrones. Quelle que soit la précision avec laquelle l'expérience est conduite, cette trémulation de la face existe presque toujours. Elle ne saurait être imputée à un défaut ou un accident de technique, mais bien certainement à l'exquise excitabilité de l'innervation faciale.

C'est d'une façon tout à fait exceptionnelle qu'on observe chez le chien la résolution complète; il existe presque toujours une certaine raideur, parfois difficilement perceptible, mais qui a tendance à s'exagérer sous l'influence d'excitations périphériques. Dans les conditions présentes de l'expérience, elle est toujours plus marquée dans le train postérieur que dans le train antérieur. Les réflexes sont également accrus dans le train postérieur.

Chez la chèvre, le coma est toujours entrecoupé de grands mouvements cloniques des membres et de la tête, irréguliers et rappelant absolument les mouvements convulsifs de l'épilepsie chez l'homme, de grands battements de la queue. On note, en outre, chez cet animal, un nystagmus transversal; les yeux se convulsent en haut et en dehors.

En tout cas, chez tous les animaux, le coma s'accompagne d'*élévation thermique.* La température rectale monte à 41 degrés. Il y a parfois aussi du stertor.

c) La durée du coma est soumise à la volonté de l'expérimentateur, et s'il ne se produit aucune variation dans les conditions expérimentales, les phénomènes observés ne se modifient pas.

d) Pour ramener la conscience, il suffit de ramener le courant à 0. On constate alors le retour très rapide des fonctions quelle qu'ait été la durée de la séance. A peine note-t-on parfois un léger état de torpeur qui disparaît toujours au bout de quelques minutes, surtout

[1] L'intensité moyenne nécessaire pour observer ces phénomènes varie avec l'animal en expérience, avec la résistance des électrodes, etc. Dans nos expériences, ils nous sont apparus avec une intensité de 1 mA. 1/2 à 2 mA. 1/2 moyens chez le chien, de 3 à 4 mA. moyens chez la chèvre.

si l'on a soin de solliciter l'animal par un appel ou si l'on ouvre la porte du laboratoire. Quelquefois cependant on observe quelques phénomènes parétiques du train postérieur, mais qui sont tout à fait transitoires.

Il semblerait à première vue qu'au contraire de ce qui se passe dans l'épilepsie humaine, les animaux conservent le souvenir de leur crise. On voit, en effet, les animaux redouter une nouvelle application, chercher à s'y soustraire par des mouvements de défense et essayer de fuir. Mais rien ne prouve dans ces manifestations qu'ils ont le souvenir du coma : nous les attribuons plus volontiers au souvenir de la sensation de cuisson provoquée dès le début du passage du courant sur la peau fraîchement rasée.

Si l'on refait l'expérience à une époque peu éloignée de la première, on remarque que la production du coma se fait avec une *facilité plus grande*, si bien qu'il suffit parfois d'une intensité moindre pour le provoquer. Ce fait répond, du reste, à ce que les physiologistes ont constaté dans l'épilepsie expérimentale, à savoir qu'il se produit à la suite des premiers accès (accès moteurs) une exagération telle de l'excitabilité cérébrale que des excitations auparavant inefficaces suffisent à en provoquer de nouveaux.

Tous ces phénomènes ont été observés chez des lapins, des chiens et une chèvre, et tous ces animaux réagissaient de façon semblable à l'action du courant. L'immunité du lapin et de la chèvre contre l'épilepsie n'existe donc pas.

III

ACTION DES COURANTS SUR LES CENTRES RESPIRATOIRES ET CARDIAQUES. — Pour inhiber les centres respiratoires et cardiaques chez les animaux en expérience, il suffit, une fois l'inhibition motrice obtenue, d'augmenter très légèrement l'intensité du courant de 4 à 5 dixièmes de mA. environ, qu'il ne faut toutefois pas dépasser si on ne veut pas s'exposer à voir la respiration s'arrêter.

Une très petite fraction d'intensité supplémentaire suffit donc pour amener la mort. Il est probable qu'il s'agit dans ce cas d'une inhibition des centres nerveux respiratoires.

Leduc a proposé, pour combattre cette inhibition, le même courant fréquemment interrompu, mais *rythmé* à raison de 15 à 16 passages par minute. Lorsque, par ce procédé, comme aussi par celui des tractions rythmées de la langue que nous avons également employé,

le chien revient à la vie, la respiration prend pendant un certain temps le type Cheynes-Stookes.

Chez quelques animaux, l'augmentation d'intensité provoque non plus l'inhibition respiratoire, mais le tétanos généralisé. L'animal se met en opisthotonos avec contracture violente des muscles du thorax, dilatation brusque de la pupille, et la mort survient par tétanisation des muscles respiratoires. Les muscles de la glotte ne sont pas seuls contracturés. La trachéotomie, en effet, n'empêche pas la mort. On peut l'éviter toutefois dans ces cas en abaissant *à temps lentement* l'intensité du courant. On voit alors la contracture thoracique disparaître et les mouvements respiratoires reprendre leur rythme. Par contre, si l'on ramène brusquement en arrière la manette du réducteur, la mort est fatale. La suppression brusque du courant apporte sans doute, dans ce cas, une nouvelle cause d'excitation par effet de rupture.

Mais la mort peut être également indépendante de l'intensité du courant et se produire même avec des intensités relativement *très faibles*. Elle reconnaît alors un autre mécanisme que l'inhibition, et, sans que nous ayons pu le déterminer d'une façon précise, nous avons été amenés à le rattacher à de profondes modifications circulatoires. Nous voulons parler de la mort par *apoplexie pulmonaire* (1), accident que dans nos expériences nous avons observé environ une fois sur quatre. Brusquement, sans que rien puisse le faire prévoir, l'animal en coma vide ses vaisseaux par la narine, et c'est l'effrayante perspective d'une issue semblable chez l'homme qui nous a toujours fait hésiter à expérimenter cette modalité électrique sur le cerveau humain.

IV

ACTION DU PÔLE POSITIF. — C'est surtout dans l'excitation produite par le pôle négatif sur la tête — une large plaque couvrant largement la région frontale — qu'on obtient le mieux le tableau de coma épileptique et des symptômes associés. Mais on peut encore, suivant la situation de l'électrode ou la polarité, observer d'autres modifications dans les résultats expérimentaux.

Lorsque toutes les autres conditions de l'expérience restant semblables, on relie l'électrode frontale au pôle +, on constate que :

a) Le chien présente des mouvements de défense plus marqués. On

(1) Des phénomènes de cet ordre ont été signalés dans les accidents par les courants électriques industriels.

l'entend pousser quelques gémissements que peut expliquer, il est vrai, le passage de l'air à travers la glotte contracturée.

Les mêmes symptômes s'observent chez la chèvre.

b) Le coma paraît moins profond; la musculature du train antérieur (lapin, chien, chèvre) présente un état de raideur plus ou moins accentué.

c) Les réflexes sont exagérés; il y a parfois même de la contracture vraie. Les mouvements de trémulation de la face sont également beaucoup plus marqués.

On remarque qu'au début de l'expérience les muscles du cou, contracturés, portent la tête vers le côté gauche. Lorsque l'excitation est faite avec le pôle —, cette rotation fait souvent défaut; mais si elle se produit, c'est en règle générale vers la droite.

Excitation localisée. — L'application de l'électrode frontale sur la région correspondant à une moitié des hémisphères produit des phénomènes exactement semblables à ceux que nous avons décrits pour l'excitation des deux hémisphères. Dans les phénomènes d'ordre moteur et dans les réflexes, il existe une très légère prédominance du côté opposé.

Nous avons cherché quelles étaient les réactions fournies par le cerveau lorsqu'on excite avec le pôle négatif diverses régions de la surface cranienne. C'est ainsi que nous avons excité successivement la région *préauriculaire,* la région *temporo-pariétale* et la région *préfrontale.*

Nous avons observé chaque fois les phénomènes suivants :

a) L'électrode négative en terre glaise, de la grandeur d'une pièce de un franc, est appliquée immédiatement en avant de l'oreille droite, au-dessus des apophyses mastoïdes; l'électrode positive indifférente est appliquée au milieu du dos. On élève l'intensité jusqu'à 6 mA. Au début, le chien ne paraît nullement incommodé, n'essaye pas de se défendre; on note quelques mouvements spasmodiques des muscles de la face du côté excité (excitation périphérique du facial), une salivation abondante spumeuse du même côté (corde du tympan). Puis le chien se couche sur le flanc opposé au côté excité et s'assoupit; il est dans un état de légère somnolence. Si on le pique, il réagit, pousse une plainte. Du même côté que l'électrode, on note que le membre postérieur est en flexion forcée; du côté opposé, le membre est en semi-contracture. Dans le train antérieur, pas de modifications notables, sauf peut-être un très léger degré de raideur. Les réflexes palpébraux des deux côtés sont extrêmement exagérés.

Si, dans le cours de l'expérience, on fait glisser légèrement en avant l'électrode céphalique, l'intensité restant la même, on remarque que, dans le train postérieur, la patte du côté de l'électrode se fléchit davantage; ce qui nous porte à croire que, par le déplacement de l'électrode en avant, le courant intéresse partiellement tout au moins la zone motrice. Si, au lieu de déplacer l'électrode en avant, on la déplace vers le sommet de la tête, le chien *meurt immédiatement*.

b) L'électrode négative est placée sur la région temporo-pariétale. On observe d'abord une évacuation abondante des matières fécales, une gêne respiratoire considérable. Le chien se couche, présente de temps à autre des secousses dans les membres; il n'y a pas de contracture, pas de coma à proprement parler, mais simplement un état paralytique généralisé qui empêche le chien de se lever et de se mouvoir.

c) L'électrode active est placée sur la région préfrontale entre les deux yeux, sa partie supérieure ne dépassant pas l'arcade sourcilière. Vers 3 mA. 1/2, les éternuements provoqués par l'ascension du courant cessent et font place à un demi-coma. Le chien se couche sur le côté et, quelques instants, présente dans les membres des deux côtés des secousses intermittentes et rythmiques à oscillations extrêmement rapides, immédiatement suivies chacune d'une contracture en extension de la patte convulsée.

Chaque fois, à la suite de ces expériences d'excitation localisée, on observe une *attaque d'épilepsie vraie, généralisée,* avec période clonique et tonique et prédominance des mouvements d'un côté.

La crise est suivie d'un état de somnolence léger qui n'est pas du coma absolu; la respiration est haletante, suspireuse, et l'on observe généralement des phénomènes paralytiques post-épileptoïdes, tantôt une légère paresse du train postérieur, tantôt une paralysie faciale, etc., tous phénomènes transitoires.

EXCITATION TRANSCRANIENNE. — Nous avons enfin provoqué l'excitation cérébrale par les deux pôles agissant simultanément au moyen de deux électrodes fixées sur les régions temporales (pôle positif à droite, pôle négatif à gauche).

Dès que le courant passe, la tête tourne du côté du pôle positif, puis au fur et à mesure qu'on augmente l'intensité, on observe des trémulations très rapides des muscles de la face, puis de temps à autre de violents éternuements. La trémulation est surtout marquée du côté du pôle positif, tandis que du côté du pôle négatif elle fait place progressivement à une contracture intense. On peut élever l'intensité relativement très haut, jusqu'à 10 mA. moyens par

exemple, sans produire de modifications notables. A aucun moment ne se produisent des mouvements de défense, à aucun moment n'apparaît le coma.

Le seul phénomène qui se dégage de cette expérience est la contracture des muscles du cou et la contracture légère des muscles des membres qui maintient l'animal dans une immobilité tétanique presque complète.

En déplaçant parallèlement à elles-mêmes les électrodes en avant ou en arrière, on n'obtient guère de modifications notables dans les phénomènes observés.

Nous avons enfin complété ces recherches par l'étude de l'action des courants galvaniques interrompus chez des animaux préalablement soumis à l'action dépressive du bromure et du chloral.

Les résultats expérimentaux ne sont pas moins intéressants que les précédents; ils sont toutefois plus difficiles à analyser, les effets variant avec les doses employées dans de très larges limites.

NÉVRALGIE DU TRIJUMEAU DATANT DE 18 ANS

GUÉRIE PAR QUATRE SÉANCES DE GALVANISATION SUIVANT LA MÉTHODE DE BERGONIÉ [1]

Par le Dr H. MARQUÈS,
Chef de laboratoire des cliniques (physique) à la Faculté de médecine de Montpellier.

L'observation que j'ai l'honneur de vous communiquer m'a paru intéressante parce qu'elle tend à démontrer que, même dans des cas très anciens, le traitement de la névralgie faciale par le courant continu tel qu'il a été conseillé par Bergonié, peut amener la guérison dans un laps de temps excessivement court.

Mme M..., âgée de cinquante-six ans, nous est adressée le 3 juin 1906, par le Dr Guibal, pour névralgie rebelle du trijumeau. Cette malade, qui n'est ni nerveuse ni rhumatisante, souffre depuis dix-huit ans, et malgré toutes les médications usitées en pareil cas les crises ont toujours été en augmentation d'intensité.

Au début, Mme M... ne souffrait qu'à intervalles variables d'accès névralgiques durant quelques heures; peu à peu, ces accès se sont rapprochés; actuellement la malade souffre d'une façon continue, car dans l'intervalle des accès il existe toujours une douleur sourde que les moindres mouvements de mastication ou d'articulations des mots ont vite fait de transformer en crises paroxystiques très violentes.

Aussi, depuis longtemps, la malade a-t-elle pris l'habitude de ne parler que par monosyllabes, et de ne prendre que des aliments liquides; elle ne repose presque pas, le sommeil étant très fréquemment interrompu par des crises.

Les trois branches du trijumeau sont atteints de chaque côté, mais c'est du côté droit que les douleurs sont les plus violentes.

[1] Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

Avant de commencer tout traitement électrique, nous conseillons de faire procéder à l'extraction d'un nombre considérable de chicots, 17 exactement; cette extraction pratiquée dans la semaine qui précéda le traitement électrique, n'amena aucun soulagement. Le traitement électrique fut commencé le 13 juin 1906.

Comme l'affection était bilatérale, nous fîmes construire un masque en étain laminé, s'adaptant sur toute la face, ne laissant à découvert que la bouche et les yeux.

Pour obtenir un contact aussi parfait que possible, ce masque était rembourré d'une épaisse couche de coton hydrophile imprégné d'eau tiède, de façon à épouser toutes les saillies et dépressions faciales.

Ce masque était maintenu exactement appliqué sur la face par des bandelettes de gaze convenablement serrées; il était relié au pôle positif.

L'électrode indifférente, reliée au négatif, était de très grande dimension, et placée soit sur le sternum soit dans le dos.

L'intensité était amenée progressivement à 25 mA. (la malade n'a jamais pu supporter une intensité plus forte) et la durée de chaque application était d'un quart d'heure.

La première séance ne procura aucun soulagement.

La deuxième application eut lieu deux jours après le 15 juin. La nuit suivante les douleurs se calmèrent, et la malade put dormir profondément pendant cinq heures consécutives; il y avait bien dix ans que cela ne lui était arrivé.

La troisième application, le 18 juin, fut également suivie d'une nuit excellente; de plus, le lendemain, M[me] M... put, à son grand étonnement, mastiquer un peu de mie de pain sans réveiller une crise. La quatrième séance eut lieu le 20 juin; quelques heures après, les douleurs, qui à la suite des séances précédentes avaient diminué de violence, disparurent totalement, et, depuis lors, elles n'ont plus reparu.

Néanmoins, par prudence, nous fîmes encore six autres applications; la dixième et dernière séance eut lieu le 4 juillet, sans qu'il y ait eu le moindre retour offensif des douleurs.

L'appétit, le sommeil, la gaiété sont revenus, et, dans la dernière semaine du traitement, la malade avait augmenté de 2 kilos.

SUR L'OBSERVATION DES TACHES CUTANÉES

Par A. BROCA.
Professeur agrégé de Physique à la Faculté de médecine de Paris.

Dans le dernier numéro de ce journal, M. Nogier indique l'emploi de la lampe à mercure pour la vision des éruptions cutanées frustes : il rappelle, d'ailleurs, que j'ai préconisé pour cet usage l'emploi du verre bleu. Comme il a attiré l'attention sur ce sujet, je crois utile de rappeler les principes physiques et physiologiques qui m'ont guidé en 1893 pour l'emploi du verre bleu et qui s'appliquent identiquement à l'emploi de l'arc au mercure pour la vision des éruptions.

L'étude spectroscopique des éruptions cutanées m'a montré que les taches éruptives diffusent la lumière rouge exactement comme la peau saine. Les différences sont produites par la diffusion des couleurs très réfrangibles, celles-ci étant moins diffusées par les taches éruptives que par la peau saine. Tout se passe donc comme si, à deux plages de lumière bleuâtre peu différentes l'une de l'autre, on venait superposer une teinte uniforme qui lave le tout. Dans le cas qui nous occupe, cette teinte uniforme est rouge. Je l'ai appelée *teinte parasite*.

Le fait même que cette teinte parasite qui lave le tout, et par conséquent diminue la visibilité des plages différentes, est différente de la lumière de celles-ci, permet d'en supprimer l'effet nuisible. Il y a pour cela deux moyens : le premier consiste à photographier le sujet, puisque la plaque photographique est insensible au rouge ; le second consiste à absorber la lumière rouge par l'emploi d'un verre bleu Isly. Il faut ajouter à cela la précaution d'opérer par vision binoculaire, ce qui double la sensibilité, comme je l'ai montré.

L'emploi du verre bleu Isly permet de voir des éruptions inobservables à l'œil nu ; mais la théorie précédente, qui m'a amené à ce résultat, permet de donner quelques conseils pour l'observation pratique des éruptions, même quand on n'a pas de verre bleu.

Il ne faut jamais observer une éruption dans une chambre tendue de rouge, ni à la lumière artificielle des lampes à pétrole ou à incan-

descence. Au contraire, la lumière artificielle du bec Auer, qui contient beaucoup de vert, est favorable, et encore plus celle de l'arc électrique.

La méthode présente certaines difficultés sur lesquelles je veux insister.

L'examen de la figure doit toujours être fait avec circonspection, car si le sujet présente des taches de rousseur, même en faible quantité, il y en a toujours un grand nombre qui sont invisibles à l'œil nu, et qui deviennent visibles en s'armant du verre coloré.

De plus, il faut se défier des marbrures que présente parfois la peau. Celles-ci deviennent souvent visibles au moyen du verre bleu. On les distingue des éruptions ordinaires en ce qu'elles s'anastomosent entre elles. Il faut habituer l'œil à cette forme, afin de ne pas la confondre avec une éruption.

Il faut faire grande attention pour ne pas confondre avec des taches éruptives les petites congestions développées sur certains points par le frottement, ou par des piqûres de parasites. Le mieux, pour éviter les méprises, est de regarder longuement, attentivement et à plusieurs reprises.

Enfin, les moindres malpropretés de la peau sont des causes d'erreurs grossières et fréquentes. Cela tient à ce que cette méthode et toutes les méthodes analogues basées sur l'emploi des lumières simples ôtent toute espèce de notion de couleur. La peau et tous ses accidents apparaissent sous forme d'un camaïeu, rien ne distingue les diverses couleurs entre elles, tout se réduit à des changements d'intensité; on ne distingue pas le noir du rouge. La seule difficulté de la méthode vient de sa sensibilité, il faut une certaine éducation pour s'en servir.

L'emploi de lumière quelconque riche en rayons bleus et violets est donc tout à fait conforme aux principes précédents que j'avais posés dans ma thèse de 1893 et dans un article à la *Presse médicale* de la même époque. Ce que M. Nogier a dit pour l'arc au mercure peut s'appliquer à toutes les sources analogues, par exemple à l'arc au fer, l'arc au zinc ou l'arc au magnésium.

J'ai depuis longtemps observé cet effet avec les quatre arcs indiqués; il est probable qu'on aurait d'excellents résultats aussi en éclairant la peau à examiner au moyen de la flamme du bec Bunsen, colorée par le thallium. L'idéal consisterait à avoir une source émettant uniquement des radiations comprises dans les deux bandes d'absorption de l'oxyhémoglobine, car c'est là que se produisent les varia-

tions les plus caractéristiques du spectre de cette substance avec l'intensité qu'il a dans la peau.

Mais tous ces procédés sont assez compliqués, puisqu'ils exigent une chambre noire et une lumière artificielle, c'est pour cela que je ne suis pas revenu sur la question, la théorie étant établie d'une manière suffisamment nette, et les diverses solutions au moyen des lumières artificielles étant trop compliquées.

Le procédé indiqué par M. Nogier doit cependant rendre de grands services dans les circonstances où il est commodément praticable.

Si l'on ne craignait pas la complication des appareils, le mieux serait, d'ailleurs, de former un spectre éclatant au moyen d'un arc électrique ou d'une lampe Nernst, d'un prisme et d'une lentille, et de projeter ce spectre sur la région à étudier. En faisant tourner le prisme, on pourrait amener successivement en chaque point de la peau les diverses couleurs spectrales et trouver la meilleure pour la vision.

Ce procédé permettrait d'ailleurs, bien probablement, le diagnostic différentiel de certaines maladies de peau, car ce n'est autre chose qu'un procédé simple d'analyse de la lumière émise par la région étudiée, et la connaissance du spectre d'une substance permet de caractériser celle-ci, quand il présente un aspect assez net.

Le spectre n'aurait pas besoin d'être d'une pureté absolue, car les bandes d'absorption et d'émission sont toujours fort larges, aussi l'emploi d'un filament Nernst ou d'un filament droit de lampe à incandescence sans fente suffirait largement. Cependant j'ai trouvé que l'appareil, même ainsi réduit, serait un peu compliqué pour la pratique, et c'est pour cela que je ne l'ai pas encore employé. Je me réserve cependant de faire étudier cette question tôt ou tard.

TRAITEMENT DE L'ÉPITHÉLIOMA PAR LES IONS ZINC

LEÇON FAITE

AU MEDICAL GRADUATES COLLEGE AND POLYCLINIC

Par H. Lewis JONES, M. D. F.R.C.P.
Chargé du Service d'Électrothérapie de St-Bartholomew's Hospital (1).

C'est avec plaisir que je viens exposer le traitement de l'épithélioma par les ions zinc, parce que ce traitement non seulement est nouveau, mais est bon. Depuis quelques années, le traitement de l'épithélioma a bénéficié de la découverte des effets des rayons X et du radium. Ces deux agents donnent des résultats; ils guérissent l'épithélioma dans un grand nombre de cas, cependant ils ont des inconvénients. Le radium est d'un prix extrêmement élevé, les rayons X exigent un matériel compliqué et coûteux; ces deux agents comportent des risques par suite de notre impuissance à les contrôler exactement. La méthode dont je viens vous entretenir est extrêmement simple, une batterie ordinaire de piles suffit à son application; les résultats qu'elle donne sont rapides et bons.

La méthode est basée sur l'introduction du zinc, ou plutôt des ions zinc dans la profondeur des tissus malades, au moyen du courant électrique. Le transport des ions zinc dans les tissus affectés semble exercer une influence profonde sur l'épithélioma, lui faisant prendre l'apparence d'une ulcération simple et, dans la plupart des cas, déterminant la guérison dans les quinze jours qui suivent une seule application.

Avant de continuer, je vous invite à examiner cette malade qui avait, depuis cinq ans, un épithélioma du nez. Son ulcère, dit la malade, ne s'est jamais cicatrisé, mais s'est au contraire constamment étendu; c'est d'ailleurs l'histoire habituelle de ces sortes de cas.

(1) Traduit du *British medical Journal*, du 16 février 1907, par Stéphane Leduc.

Le 25 avril 1906, elle me fut envoyée par M. Bowlby, je fis une application de douze minutes, en employant une solution de sulfate de zinc. Lorsque je la revis le 15 mai, trois semaines après la séance, elle était complètement guérie et elle l'est restée depuis.

Ce cas vous représente la marche ordinaire des épithéliomas traités par l'introduction des ions zinc; j'ajoute que les cas que j'ai traités se rapportent à de petits épithéliomas ne dépassant pas un pouce de diamètre. L'histoire de la méthode est la suivante :

En 1903, le Dr Stéphane Leduc, professeur à l'École de médecine de Nantes, publia une note(1) sur la cicatrisation, après une seule séance d'introduction électrolytique de l'ion zinc, d'un épithélioma de l'aile du nez datant de cinq ans. Dans un court mémoire d'environ trente lignes, il décrit le traitement électrolytique de ce cas par l'application sur l'ulcère d'un tampon de coton hydrophile imprégné d'une solution de chlorure de zinc à 1/100, et sur lequel était placé une anode formée d'une tige de zinc. L'effet était de déterminer la pénétration du zinc dans la profondeur des tissus de l'ulcère. Il constate qu'après quinze jours l'ulcère était guéri, à l'exception d'un petit endroit, dans un angle, sur lequel une application fut suivie de la guérison complète.

Dans l'année suivante, j'eus l'occasion d'appliquer la méthode à un cas d'épithélioma de la joue, chez une vieille dame : j'employai une solution de chlorure de zinc avec un pôle positif de zinc, faisant passer le courant pendant dix à douze minutes ainsi qu'il est indiqué par Leduc. Quinze jours après, l'ulcère était complètement cicatrisé. J'ai vu la malade de temps en temps depuis, et aujourd'hui, deux ans après l'application, il n'y a aucun signe de récidive.

Naturellement je fus extrêmement intéressé par ce cas, et, depuis, j'ai traité un certain nombre de cas de la même manière avec succès : dans une leçon faite en octobre 1905, devant la Hunterian's Society, je pouvais mentionner 7 cas traités; j'en ai maintenant 19, et, à l'exception de 5 dont je mentionnai l'histoire, le traitement a été suivi de succès, je suis donc bien autorisé à dire que ce traitement est bon.

Au point de vue physique, le terme ions zinc indique la condition de l'atome de zinc quand l'un de ses sels est dissous dans l'eau distillée. Par exemple, le sulfate de zinc en solution dans l'eau est en partie dissocié, le sel étant en partie fragmenté en atomes de zinc portant une charge électrique positive, ions zinc, et en un nombre égal de molécules SO^4, ou ions sulfuriques, portant une charge

(1) Congrès de l'AFAS Angers, et *Arch. d'élect. méd.*, 1903, p. 734.

négative. Quand dans une semblable solution, ou dans les tissus du corps humain, la conduction électrique s'établit, elle n'a lieu que par le transport des charges électriques par le mouvement actuel ou migration des ions.

Dans le cas du sulfate de zinc, les ions zinc, avec leurs charges positives, se dirigent vers le pôle négatif et, inversement, les ions sulfuriques chargés négativement se dirigent, vers le pôle positif, de sorte que l'électrolyse d'une solution de sulfate de zinc tend à produire une concentration des ions acide sulfurique au pôle positif, et des ions zinc au négatif. Ce mouvement des ions est utilisé pour leur introduction dans le corps, et, si au pôle positif on met un tampon de coton hydrophile imprégné d'une solution d'un sel de zinc, le pôle négatif étant placé sur un autre endroit convenablement choisi du corps du sujet, dès l'établissement du courant, les ions zinc se mettent en marche vers le pôle négatif, et, quoique dans le temps ordinaire d'une application ils ne puissent pas atteindre ce pôle, ils se mettent en route vers leur but, de sorte qu'après une application de dix minutes, quelques-uns des ions zinc auront pénétré dans les tissus, sous l'électrode positive, à une épaisseur de 1, 2 ou plusieurs millimètres, et cela peut suffire à l'imprégnation de tous les tissus malades dans les lésions superficielles.

L'épithélioma étant, au moins au début, une affection superficielle et ayant une faible épaisseur, se prête bien à cette médication. Par l'électrolyse, l'ion zinc est introduit dans les cellules, comme il est impossible de le faire par des onguents ou des pommades. Avec ces derniers, une insignifiante quantité du médicament est absorbée et, probablement, aussitôt entraînée dans les canaux lymphatiques, puis diffusée immédiatement dans tout l'organisme. Mais quand l'ion zinc est introduit par les forces électriques, il ne pénètre pas seulement dans les espaces lymphatiques, mais aussi dans le protoplasma de chaque cellule qu'il atteint: l'action est ainsi beaucoup plus intime; il semble que la substance introduite séjourne bien plus longtemps au lieu de l'introduction. Leduc, par exemple, a signalé que l'anémie produite par l'introduction électrolytique de l'adrénaline durait bien plus longtemps que celle produite par des applications topiques de cette drogue.

Les ions sulfuriques du sulfate de zinc ne s'avancent point vers le pôle négatif, mais ils se déplacent vers l'électrode, et si cette électrode est faite de zinc, il se combine avec le métal pour reformer du sulfate de zinc; le phénomène assure ainsi l'approvisionnement en nouveaux

ions, et la proportion de sulfate de zinc imprégnant le coton est la même à la fin des séances qu'au commencement.

Comme le transport de l'électricité dans une solution est effectuée exclusivement par le mouvement des ions, chaque ion transportant la même charge d'électricité, l'intensité indiquée par l'ampèremètre permet de calculer la quantité de zinc ou d'autre métal introduite dans les tissus dans un temps donné. L'équivalent électrochimique du métal multiplié par l'intensité du courant et par le temps de l'application donne, dans le cas du zinc, les résultats suivants : un courant de 10 mA. pendant dix minutes, introduit un peu plus de 2 milligrammes de zinc, et, malgré que ce ne soit pas une grande quantité, l'effet n'en est pas moins très marqué, parce que la substance est concentrée tout entière là où elle est utile.

Pour appliquer la médication électrolytique, il est important de se rappeler quels sont les ions qui, de l'électrode positive et de l'électrode négative, se dirigent vers l'intérieur, afin de savoir laquelle des deux électrodes doit être appliquée sur la région malade. En général, les ions des métaux et des alcaloïdes sont électropositifs, et ne peuvent être introduits que par le pôle positif, tandis que les acides, tels que les acides salicylique, chromique, etc., se mouvant en sens inverse, seront introduits à l'aide de la solution d'un de leurs sels en contact avec le pôle négatif.

L'appareil nécessaire au traitement est extrêmement simple. Une pile médicale ordinaire pour fournir le courant continu, un milliampèremètre, une paire de cordons, une électrode plate pour fermer le circuit au pôle négatif, une tige ou une autre électrode de zinc en rapport avec le pôle positif, constituent tout le matériel nécessaire. Le zinc doit être recouvert de deux ou trois couches d'un tissu hydrophile qui sert comme de réservoir à la solution, une solution de sulfate de zinc à 2/100 est très convenable. Le zinc doit être fraîchement nettoyé ou amalgamé, et la solution faite avec de l'eau distillée. Il est à recommander d'éviter de toucher inutilement avec les doigts la tige de zinc ou l'étoffe qui l'entoure, chaque contact apporte du chlorure de sodium, et l'efficacité de la méthode se trouve diminuée par la présence d'ions étrangers. Le circuit est complété par la large électrode indifférente appliquée à un endroit convenable du corps, l'électrode de zinc, de dimensions convenables est appliquée et maintenue sur l'ulcère, et le courant est graduellement établi jusqu'à une intensité de 5, 8 ou 10 mA. suivant l'étendue de l'électrode appliquée. Leduc a indiqué une intensité de 2 à 3 mA.

pour chaque centimètre carré de l'électrode positive, et, en général, les malades supportent très bien ce courant sans se plaindre. La sensation produite est brûlante, dans le genre de celle causée par un sinapisme. Pour les sujets pusillanimes, on peut introduire préalablement un peu de cocaïne. Si la surface est vive, il suffira d'y appliquer, pendant quelques minutes, un tampon de coton hydrophile imprégné d'une solution de cocaïne. S'il n'existe pas de surface vive, la cocaïne peut être introduite par électrolyse en utilisant le pôle positif; avant l'application du sel de zinc, une pièce d'étoffe imprégnée de la solution de cocaïne est appliquée sur la surface malade et, à l'aide de la tige de zinc, on fait passer le courant comme pour l'introduction de l'ion zinc. L'application préalable de la cocaïne permet d'employer un courant bien plus intense. Il est indispensable d'employer une solution pure de cocaïne et non une solution contenant du chlorure de sodium ou un autre sel. Des sels neutres sont souvent ajoutés aux tablettes de cocaïne destinée à préparer des solutions pour injections hypodermiques, mais des solutions pures se trouvent dans les ampoules scellées du commerce.

Il est important de mentionner les difficultés rencontrées, parce que c'est par elles que l'on s'instruit le plus. Les difficultés de ce traitement proviennent de l'état de la surface malade. Les cas diffèrent beaucoup à cet égard. Quelques-uns ont une surface humide, d'autres une surface recouverte de croûtes sèches. Beaucoup ont un bord de nodules perliformes, et il peut exister une marge d'infiltration sous-épidermique. Par suite de ces inégalités de surface, les ions zinc sont inégalement répartis, une partie des tissus malades recevant la plus grande proportion du courant et les autres pas assez. Il est en général plus difficile d'introduire le zinc aux bords qu'au centre de l'ulcère. D'autres épithéliomas ont une surface unie, rouge, cireuse et ne sont pas ulcérés. Ces cas exigent une plus longue application, et il est avantageux de ponctionner la peau à l'aide d'une aiguille de zinc que l'on introduit ainsi dans les tissus malades. C'est aussi de cette façon que l'on peut attaquer efficacement un nodule ou un tubercule quelconque, soit à la première séance, soit après que toute la surface a été traitée avec la tige de zinc et sans revêtement, ainsi qu'il a été décrit.

D'autres cas difficiles sont ceux préalablement traités par les rayons X ou par le bistouri, et qui ont récidivé, car ils ont une tendance à se reproduire en des foyers multiples autour du premier point malade, et à envahir le tissu sous-cutané.

Si les tissus malades ont une épaisseur de plus de 2 ou 3 millimètres, il est difficile, dans un temps raisonnable, de pousser les ions zinc à une profondeur suffisante pour influencer les parties les plus profondes, à moins d'employer une aiguille de zinc. L'avantage de l'aiguille est d'épargner du temps, car en la poussant dans la profondeur de la partie à détruire l'envahissement de la couche environnante par les ions est accéléré, et c'est un grand avantage, étant donnée la lenteur des mouvements des ions.

J'ai, en ce moment, en traitement un malade dont l'épithélioma a été très difficile à traiter. C'est une récidive d'un cas préalablement traité par les rayons X. La partie centrale est très molle, saillante, rouge et cireuse; il existe autour un grand nombre de tubercules perliformes, et le mal est situé à l'angle interne de l'œil droit, ce qui crée la difficulté résultant de la pénétration dans l'œil du liquide employé qui occasionne la douleur. En conséquence, chaque nodule fut attaqué successivement avec une aiguille de zinc qui le transperce, puis on fait passer un courant de 1 mA. pendant quelques minutes; Ces nodules ont maintenant tous disparu, mais il reste sur la surface du nez une surface épaissie que nous attaquons de la même manière et qui est, à son tour, en voie de disparition.

Je mentionnerai maintenant les résultats que j'ai obtenus. J'ai traité 19 cas : 6 se sont guéris complètement après une seule introduction d'ions zinc; 3 cas ont exigé deux applications; 5 cas, trois applications; les 5 autres comprennent les cas encore en traitement et les échecs. 1 cas a été perdu de vue après une application, je ne le compte pas, ayant cependant des raisons de le considérer comme un succès.

En théorie, le traitement de l'épithélioma par les ions zinc doit consister en un seule application, et quand une répétition est nécessaire, c'est que l'opérateur a échoué à introduire le zinc sur toute la surface et dans toute la profondeur de la région affectée. Ceci peut être le résultat de la timidité ou d'une erreur de jugement, ou cela peut être la conséquence de particularités spéciales au cas traité; par exemple, comme nous l'avons déjà signalé, lorsque, le courant passant par un même point, cette partie reçoit tous les ions zinc qui ne pénètrent point dans le reste de l'étendue des tissus malades. Dans ces circonstances, le mieux est de traiter la partie centrale et principale de l'épithélioma, et, lorsque cette région est guérie et recouverte de peau saine, d'attaquer successivement les parties restantes. L'effet d'une application continue pendant quelque temps. On peut attendre un mois pour une seconde application, et une soigneuse

observation montrera souvent une amélioration progressant pendant tout ce temps et même plus longtemps. Ainsi, dans un de mes cas, traité le 13 septembre 1905, je notai, le 17 novembre, la présence d'un petit nodule persistant au bord inférieur de la cicatrice de guérison; en décembre, ce nodule avait disparu spontanément, et il ne s'est produit, depuis, aucune récidive.

Nous pouvons maintenant considérer les cinq cas non encore guéris ou constituant les insuccès. L'un a déjà été mentionné en considérant l'avantage d'employer une aiguille de zinc dans certaines conditions. Un autre est une récidive après traitement par les rayons X, et présente un anneau irrégulier de points infectés sur l'aile droite du nez, tout autour de la vieille cicatrice; ces points ne peuvent être traités que l'un après l'autre, et, malgré les progrès, il y a encore beaucoup à faire. Le traitement du troisième cas est sans doute achevé, mais il nous a donné de la peine par l'apparition, pendant le traitement, d'un nouveau nodule sous-cutané au bord de la cicatrice; l'apparence était celle d'un kyste sébacé ordinaire, mais le malade est nerveux et tient à être débarrassé de toute trace de maladie; j'ai, dernièrement, traité le nodule en le transperçant avec une aiguille de zinc, mais je n'ai pas réussi à l'oblitérer complètement. Le quatrième cas ressemble beaucoup au premier de la série. C'est une récidive après traitement par les rayons X, avec plusieurs foyers, et sa situation sur le côté du nez, dans l'angle interne de l'œil, rend difficile l'application de l'électrolyse; deux applications furent faites, chacune suivie d'amélioration, quoique le médecin ordinaire considère que l'ulcère s'aggrave après les applications. Le traitement fut abandonné; le malade, effrayé par les phosphènes, craignait les mauvais effets du courant sur sa vision.

Ce n'est pas seulement entre mes mains que le traitement de l'épithélioma par les ions zinc s'est montré efficace. Le Dr David Arthur a rapporté(1) 4 cas qu'il a traités par cette méthode. 2 de ces 4 cas guérirent après une seule application en quatorze jours. Le troisième guérit après deux applications; le quatrième est décrit par l'auteur comme douteux, parce que, quoique guéri, il ne présentait pas une apparence satisfaisante.

Le Dr Taylor a décrit(2) le traitement d'un épithélioma mesurant plus de 1 pouce de longueur et un demi-pouce de largeur. Par l'introduction des ions zinc, et malgré de nombreuses difficultés,

(1) *Medical Electrology et Radiology*, août 1906.
(2) *Ibid.*

l'ulcère était considérablement réduit et presque complètement guéri au moment de la publication de l'observation.

Laissant de côté le traitement de l'épithélioma, je désire faire un pas plus loin et dire que je considère cet exemple de médication électrolytique comme n'étant réellement qu'un commencement des succès à espérer dans le traitement des maladies par le courant électrique. On peut penser à une foule de conditions dans lesquelles l'introduction électrique d'une drogue localement et complètement doit être efficace, comme, par exemple, le traitement de la teigne par quelque parasiticide. J'ai fait quelques recherches dans cette direction et j'ai trouvé que l'introduction du cuivre dans la teigne peut être suivie de la disparition du parasite et de la repousse des cheveux.

L'effet des ions zinc sur l'eczéma pustuleux est très suggestif; dans un cas, supposé d'abord être du lupus et qui se montra être un eczéma pustuleux, le malade avait deux foyers sur le visage. L'un fut traité par les ions zinc, l'autre pas; après une semaine, le foyer traité avait disparu, l'autre n'avait pas changé; ce second fut traité à son tour, et une semaine après il avait disparu, Les ions magnésium du sulfate de magnésie m'ont montré une efficacité frappante pour faire disparaître les verrues. Il est possible aussi que l'on puisse ainsi introduire un médicament capable de guérir le lupus; c'est une chose que je désire vivement. J'ai travaillé à ce sujet pendant deux ans, mais, j'ai le regret de le dire, sans grand succès. On pourrait espérer que le lupus devrait céder facilement à quelque traitement électrolytique, mais les tubercules bacillaires contiennent 40 à 50 p. 100 de graisse, qui les rend sans doute non conducteurs de l'électricité. Mes insuccès viennent peut-être de là. L'introduction des composés d'aniline donnerait peut-être des résultats meilleurs.

INSTRUMENT NOUVEAU

RHÉOSTAT ONDULANT ET RHÉOSTAT ORDINAIRE A VOLONTÉ

Il y a déjà plus de dix ans (voir *Arch. d'élect. méd.*, 1896, p. 66), j'ai indiqué l'utilité des traitements de l'atrophie musculaire par les contractions électriquement provoquées, rendues aussi identiques que possible à la contraction volontaire. Lorsqu'on se trouve, en effet, en présence d'un muscle ayant conservé son excitabilité faradique et présentant des degrés divers d'atrophie de causes variables, l'expérience a montré que si l'exercice volontaire n'est pas possible, soit par le fait d'une articulation malade, soit pour toute autre cause, les contractions rythmées faradiques produisent le meilleur effet thérapeutique. Mais, comme je l'ai démontré dans ce premier travail par l'inscription de contractions volontaires rythmées et de contractions faradiques rythmées au moyen du métronome (*fig. 1*), les deux formes de raccourcissement du muscle ne se ressemblent pas du tout. Tandis que la contraction volontaire se compose d'une courbe progressivement descendante aboutissant à un tétanos de peu de durée, et se terminant par une courbe descendante symétrique de la première (*fig. 1, tracé 1*), dans la contraction faradique, au contraire, le muscle arrive tout d'un coup au tétanos complet avec plateau horizontal d'une certaine durée, puis la courbe redescend en verticale (*fig. 1, tracé 2*). C'est à ces courants que j'avais donné le nom de courants faradiques rythmés ; lorsque les pôles changent à chaque onde, comme avec le métronome inverseur par exemple, on a des courants faradiques *rythmés et inversés*.

Il n'est pas douteux que des courants rythmés obtenus non plus avec le métronome, mais le rhéostat ondulant que j'ai décrit à cette époque (*fig. 1, tracé 3*) et avec tous les autres dispositifs qui sont venus depuis, on obtient thérapeutiquement de bien meilleurs résultats. Ces courants *rythmés et ondulés* ne provoquent plus aucune

surprise au patient, plus de tension nerveuse et plus de douleur. Ils peuvent être continués pendant de nombreuses séances, et chacune

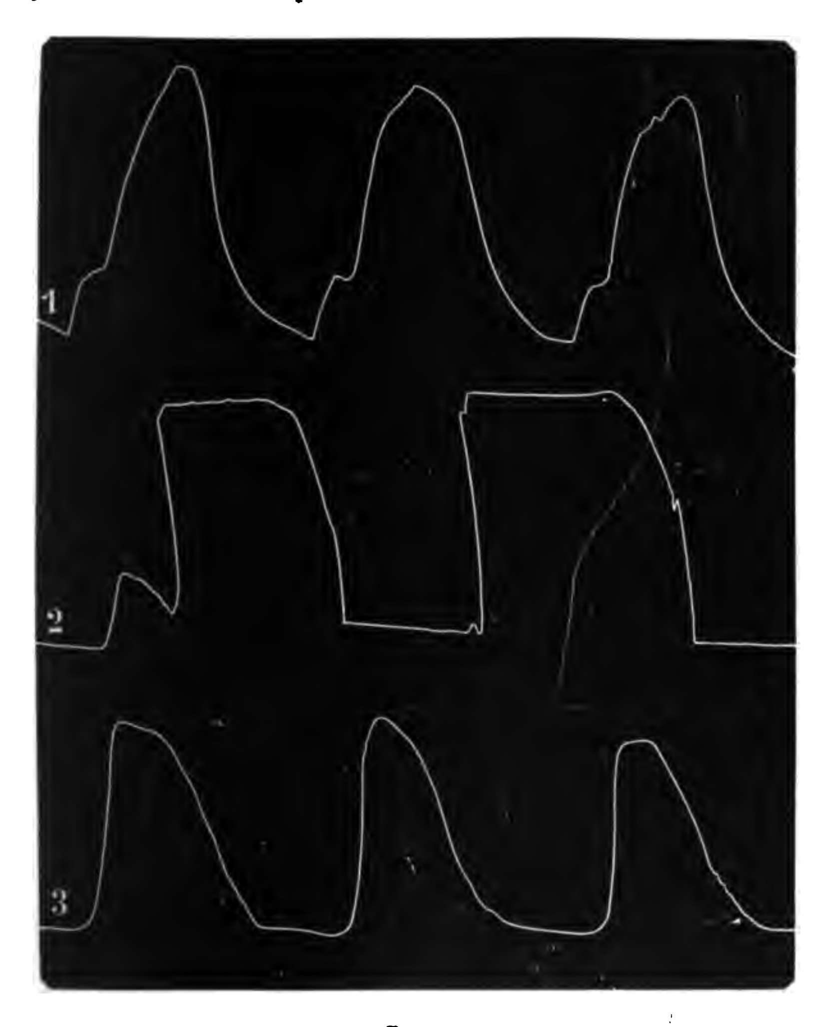


Fig. 1.

Tracés obtenus avec le myographe à tambour de Marey appliqué sur le biceps.

Tracé 1 : la contraction est volontaire. — *Tracé 2 :* la contraction est produite par des courants faradiques rythmés au moyen du métronome ordinaire. — *Tracé 3 :* la contraction est produite par les mêmes courants faradiques ayant traversé le rhéostat ondulant.

des séances peut durer longtemps (quelquefois plus d'une heure) sans fatigue. Pour toutes ces raisons, je crois que les courants rythmés et

ondulés ou rythmés, ondulés et inversés, doivent remplacer, dans la plupart des cas, les courants faradiques rythmés simples ou rythmés et inversés.

Je ne suis pas le seul à penser ainsi, car depuis le rhéostat à résistance rythmiquement variable ou rhéostat ondulant que Gaiffe m'a



FIG. 2.

Rhéostat ondulant ou Rhéostat ordinaire à volonté (photographie).

construit en 1895 et que j'ai décrit dans ce travail de 1906, un grand nombre d'auteurs et de constructeurs ont cherché à réaliser ces courants faradiques rythmés et ondulés de bien des façons. L'un des premiers appareils ayant suivi le mien est celui de Truchot à bobine oscillante donnant des courants d'intensité rythmiquement variable(1), puis le rhéostat oscillant si simple pour la production des courants ondulés de Leduc(2), puis, si je ne me trompe, l'interrupteur rhéo-

(1) *Arch. d'élect. méd.*, 1897, p. 482.
(2) *Arch. d'élect. méd.*, 1900, p. 300.

statique rythmique de Bordier[1], puis les potientiomètres circulaires à liquide d'Ewing, de Kottowich, de Chevalier et, tout récemment, de Nogier ; le sinusoïdeur de courants de Caré, puis l'appareil électro-mécanothérapique de Gaiffe qui est le plus récent. Il y en a d'autres certainement que j'oublie, mais cette liste est assez longue pour mon-

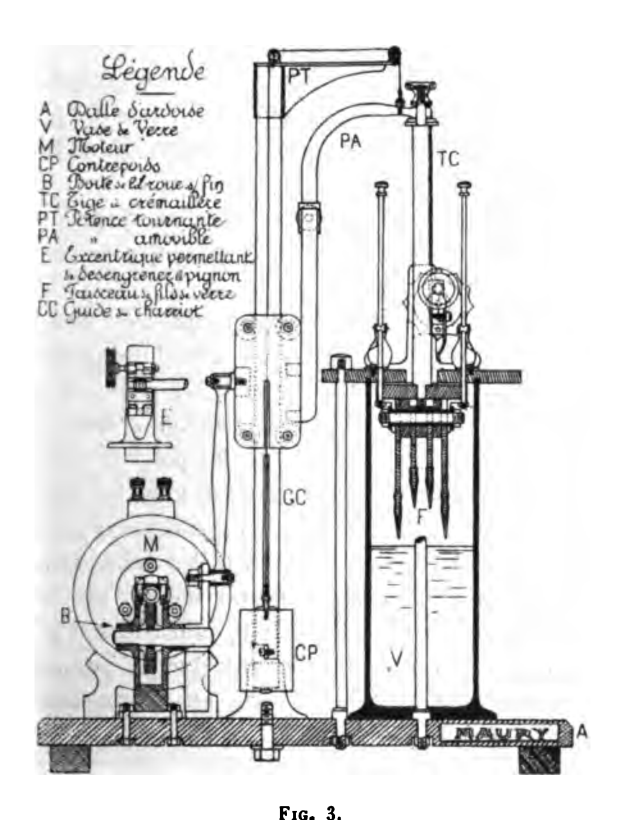


Fig. 3.

Rhéostat ondulant ou Rhéostat ordinaire à volonté.
Coupe de l'appareil.

trer combien ces courants ondulés sont toujours plus réclamés des médecins électriciens, et le seraient également de leurs malades si ces derniers avaient voix au chapitre.

Donc, pour les obtenir, il n'est pas défendu de faire quelques sacrifices, et bien que le nombre des appareils que doit posséder aujourd'hui un médecin électricien pour être bien outillé, soit déjà considérable et s'augmente chaque jour dans de trop grandes proportions, il

(1) *Arch. d'élect. méd.*, 1903, p. 486.

nous semble qu'un appareil consacré à la production de ces courants devient indispensable.

Pour n'avoir pas d'appareil spécial, je formulais un jour devant M. Maury, l'ingénieux constructeur lyonnais, l'idée de faire mouvoir mécaniquement le volant du rhéostat dont je me sers depuis vingt ans bientôt et qui me paraît avoir fait ses preuves. L'idée ne tomba pas dans l'oreille d'un sourd; trois mois après, j'avais l'appareil que je vais décrire, qui a le grand avantage d'être un rhéostat ordinaire et de se transformer en rhéostat ondulant par une manœuvre des plus simples et des plus rapides. Le voilà depuis plus de trois mois à l'usage; il n'a pas cessé de fonctionner à mon entière satisfaction.

La figure 2 représente l'appareil en perspective, d'après une photographie; la figure 3 représente l'appareil en coupe, de manière à en saisir bien tous les détails.

On voit, tout d'abord, sur les deux figures que c'est bien le rhéostat ordinaire avec son vase de verre, son armature plongeante, ses pinceaux de fil de verre, etc. Ce rhéostat, on peut s'en servir pour graduer toutes espèces de courants lorsqu'on a détaché la tige centrale, comme dans la figure 2 de la potence amovible PA. Rien n'est changé alors et l'appareil rend tous les services d'un rhéostat ordinaire, permettant de faire l'électrisation continue d'un trijumeau avec 80 mA., des recherches d'électrodiagnostic, la graduation de courants sinusoïdaux pour un utérus, etc. Vient-on à raccrocher la potence amovible PA à la tige du rhéostat et à tourner l'excentrique représenté à part en E, excentrique qui permet de désengréner le pignon à main avec la tige TC, on a immédiatement un rhéostat ondulant mû par le moteur M à l'aide d'une bielle et du guide à chariot GC. La transmission se fait du moteur à la bielle au moyen d'une boîte B contenant une vis sans fin et un pignon denté donnant la démultiplication nécessaire. Un rhéostat ordinaire à fil permet de graduer la vitesse du moteur et un excentrique de diminuer ou d'augmenter la longueur de la bielle réglant le mouvement de plongée du rhéostat. La transformation du rhéostat simple en rhéostat ondulant ou réciproquement se fait en quelques secondes et est beaucoup plus longue à décrire qu'à pratiquer.

L'appareil est très simple, admirablement construit; je le crois d'une solidité à toute épreuve, et dans tous les cas, il remplit ses deux fonctions au mieux de son possesseur.

N'est-ce pas le meilleur éloge qu'on puisse lui faire?

J. B.



REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTRODIAGNOSTIC

GAREL. — **Diagnostic des anévrysmes de l'aorte.**

L'auteur estime qu'aujourd'hui la radioscopie est venue faciliter d'une façon singulière le diagnostic des anévrysmes de l'aorte, mais souvent on ne pense même pas à l'anévrysme et, par suite, on ne le recherche pas par le moyen si sûr de la radioscopie. M. Garel insiste sur la nécessité de trouver un signe d'éveil, un signe d'orientation qui fasse songer à l'anévrysme. Pour lui, ces signes sont au nombre de quatre; ils ont une très grande valeur. Dans une première forme, l'attention est éveillée par la paralysie de la corde vocale révélée par la voix bitonale, très caractéristique; au laryngoscope, on verra que cette paralysie siège presque toujours sur la corde vocale gauche; cette voix bitonale est remarquable par son début brusque, presque apoplectiforme. Dans une deuxième forme, l'anévrysme est révélé par la toux de compression; cette toux, caractérisée par son timbre, ressemble à l'aboiement du chien: elle est toujours symptomatique d'une compression trachéale ou bronchique. Dans une troisième forme, qui implique une évolution plus avancée, on a du cornage et du tirage. Enfin, dans la quatrième forme, on a des compressions de l'œsophage; cela se voit dans les anévrysmes de l'aorte descendante; si l'on n'y prend garde, on croit avoir affaire à un cancer de l'œsophage; la distinction est importante à faire, à cause du danger du cathétérisme. A côté de ces quatre formes principales, on peut placer d'autres formes moins nettes, notamment une forme caractérisée par le siège et l'intensité des douleurs.

Ces signes devront alors faire rechercher les autres signes des anévrysmes, notamment le signe d'Oliver, qui a une grande valeur; les battements latéraux du larynx, visibles surtout par l'épiglotte; les battements de la tumeur, visibles parfois seulement à jour frisant.

Enfin, il ne faudra jamais négliger d'examiner les malades aux rayons X.

M. Clément reconnaît la grande valeur des signes indiqués par M. Garel; il estime que les anévrysmes les plus difficiles à diagnostiquer sont ceux de l'aorte descendante; ils donnent très peu de signes, et des signes qu'il faut chercher. Les principaux de ces signes sont : la douleur dorsale gauche déjà signalée par Stokes, la dyspnée d'effort, la diminution de l'expansion thoracique inspiratoire du côté gauche, la diminution du murmure vésiculaire, mais non son abolition, la conservation de la sonorité contrastant avec les signes précédents, la diminution du périmètre thoracique du côté gauche, enfin la diminution du diamètre de la pupille gauche. Ces signes, isolés, n'ont pas de valeur; mais, réunis, ils sont suffisants pour faire le diagnostic.

M. Lépine insiste sur la variabilité et le peu de valeur des signes donnés par l'auscultation de l'anévrysme. Il n'attache pas d'importance à l'inégalité des pouls, très difficile à apprécier à la main; d'ailleurs, il est fort probable que des gens sains ont des pouls inégaux par suite d'une anomalie dans l'origine de leurs vaisseaux. — (Société de médecine de Lyon; anal. *in Presse méd.*, 29 décembre 1906.)

L. HALLION. — **Sur la pathogénie du cancer, théorie karyogamique.**

A propos d'idées analogues du Prof. Debove, l'auteur rappelle une opinion énoncée par lui autrefois, et qu'il appuie sur de nouvelles considérations. Le parasite du cancer, d'après lui, n'est autre qu'une cellule normale des tissus devenue *anarchiste*. Il croit logique l'hypothèse d'une fécondation réciproque de deux cellules de même espèce (karyogamique) au sein d'un tissu. En un mot, la pathogénie du cancer proviendrait d'un rajeunissement karyogamique cellulaire, ce dernier terme étant entendu dans le sens des naturalistes comme traduisant la fécondation réciproque de deux cellules par mariage de leurs noyaux. Pourquoi la cellule résultante se comporte-t-elle comme une cellule anarchique ? Considérant que les attributs essentiels de la cellule cancéreuse, et en particulier la fougue de prolifération qu'elle manifeste, sont ceux d'une cellule jeune; considérant, d'autre part, que, suivant une loi biologique très générale, tout fonctionnement de rajeunissement est le fait d'une fécondation, l'auteur admet que deux cellules semblables, par exemple deux cellules épithéliales glandulaires, pouvaient engendrer cette cellule anarchiste.

En résumé, à la théorie parasitaire du cancer, à laquelle tant d'objections sont faites, l'auteur substitue la théorie de la déviation cellulaire; le parasite du cancer, pour lui, c'est la cellule. — (*Presse méd.*, 5 janvier 1907.)

J. B.

ÉLECTROTHÉRAPIE

BABINSKI. — **Modifications du vertige voltaïque.**

A l'état normal, quand on applique les deux électrodes de l'appareil voltaïque aux tempes, le sujet éprouve un certain nombre de sensations : vertiges, étincelles devant les yeux, étourdissement. D'autre part, on peut constater divers phénomènes objectifs : un peu de nystagmus, quand le courant est assez intense, et une *inclination* de la tête du côté du pôle positif, fait connu depuis longtemps. J'ai montré qu'il se produit aussi une rotation de la tête quand on applique les électrodes d'une certaine façon.

Dans certaines affections auriculaires et du système nerveux central, on observe une perturbation de ce phénomène, c'est-à-dire une résistance plus ou moins grande au vertige voltaïque. Tandis que celui-cì est provoqué, à l'état normal, par un courant de 2 à 4 mA., il n'apparaît chez certains sujets qu'avec un courant de 10 à 15 mA. Dans quelques cas même, on ne peut l'obtenir. Ceci dénote une altération profonde de l'oreille, une lésion labyrinthique ou une modification du liquide céphalo-rachidien. L'inclination de la tête, absente, ou plus facile d'un côté, indique une lésion uni-latérale.

Cette modification du vertige voltaïque permet de reconnaître si un cas de surdité dépend d'une lésion de l'oreille ou de l'état hystérique, question fréquemment discutée à propos des accidents du travail. Cette constatation est encore bien utile dans d'autres circonstances. Cestan rapporte le fait suivant :

Un malade avait des douleurs céphaliques extrêmement violentes et quelques nausées, sans aucun signe de maladie organique. L'examen du fond de l'œil ne révélait rien. On était tenté de tout mettre sur le compte de l'état névropathique du sujet, lorsqu'on constata une très grande résistance au vertige voltaïque. L'examen de l'oreille était négatif. Au bout de quelque temps se développa une névrite optique, indice d'un néoplasme intra-cranien ayant déterminé une augmentation de la pression du liquide céphalo-rachidien, qui s'était manifestée par la modification du vertige voltaïque. D'après l'auteur lui-même. — (*Méd. mod.*, 17 octobre 1906).

HEUMAN. — **La thérapeutique électromédicamenteuse.**

L'auteur a fait des recherches sur la thérapeutique électromédicamenteuse. Il relate quelques expériences sur la dissociation des solutions salines et sur la cataphorèse. Dans ces expériences, il confirme les résultats de la méthode préconisée par Leduc du traitement électrochimique des maladies de la peau, des ulcérations, etc. Il est parvenu, au moyen des courants intenses, à faire pénétrer des

médicaments dans la profondeur des tissus, par exemple la morphine ou l'acide salycilique dans un nerf, l'iode dans un goitre. Les ankyloses même pourraient guérir par l'application d'un fort courant qui amène la résorption des sels calcaires. — (*Méd. moderne*, 12 déc. 1906.)

JELLINEK. — **Contribution à l'hygiène des maisons pourvues d'électricité.**

L'auteur a recueilli un certain nombre de cas où des lésions graves et même mortelles se sont produites par l'intercalation inconsciente d'une personne dans un courant électrique. La cause de l'accident était due soit à la disposition imprudente des conducteurs, soit à leur détérioration, soit enfin à une dérivation accidentelle due à l'individu, fermant sans le savoir le courant terrestre. Comme exemple, l'auteur cite le cas d'un pompier qui fut pris par le courant en ouvrant sa lance. Dans les maisons, on doit distinguer les endroits dangereux et les endroits sûrs. Dans les endroits dangereux, le sol, bon conducteur, mais aussi les conduites d'eau et de gaz et les poutres de fer jouent le principal rôle. Aussi l'auteur demande l'institution d'inspecteurs spéciaux, formés d'ingénieurs et de médecins, pour vérifier les conduites électriques dans les maisons. — (*Méd. moderne*, 28 nov. 1906.)

REDARD et BARRET. — **Traitement des chéloïdes par l'effluve de haute fréquence.**

Les auteurs ont fait, sur un sujet atteint de chéloïdes, des séances de quatre à cinq minutes, avec électrode promenée au contact de la peau et légèrement éloignée pendant les dernières secondes, pour cribler la surface de courtes étincelles. Au bout de deux à trois jours, une croûte légère, peu adhérente, se produisit; elle tomba dans la huitaine. En outre, au bout d'un certain nombre de séances, la peau saine environnant le point traité se pigmenta, mais ce phénomène disparut spontanément dans la suite. Au cours des trois premiers mois, on fit une séance par semaine, puis deux; en tout, il y eut une quarantaine de séances. Vers la vingtième, les résultats étaient déjà plus nets. La seule plaque traitée avait diminué d'épaisseur; en outre, deux petites chéloïdes accessoires s'affaissèrent, bien qu'on ne les ait aucunement traitées. Après quarante séances, la saillie de la plaque a disparu, la peau est souple, de couleur normale, même plus blanche que le tégument environnant. Même remarque pour les deux petites plaques. Il est évident que l'effluvation n'a pas agi comme un simple révulsif, mais qu'elle a produit une vaso-constriction cutanée très étendue. Un an plus tard, il n'existait aucune récidive. La plaque traitée mesurait 5 à 6 centimètres de diamètre. L'effluvation est peu douloureuse et ne provoque aucune réaction. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 septembre 1906.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

BENEDIKT. — **Utilité de la radioscopie pour le diagnostic des maladies du crâne et du cerveau.**

L'auteur dit avoir constaté l'existence de lésions craniennes dans l'ataxie frontale, affection qui se manifeste par des vertiges ou bien par la chute du malade sans vertige et sans autres symptômes cérébraux, et qui, d'après l'auteur, serait sous la dépendance de l'altération d'un centre, non encore localisé, lequel aurait peut-être son siège dans les lobes frontaux en avant des centres psycho-moteurs. La marche ultérieure de cette affection aboutit à une altération du cervelet, se traduisant par des symptômes cérébelleux ou épileptiques. A l'examen radioscopique, l'auteur a trouvé au niveau du frontal des lésions osseuses circonscrites et consistant en de l'éburnation ou de l'hyperostose. Le tissu spongieux devient plus visible et la lame externe moins transparente. Ces deux derniers symptômes ont une certaine importance diagnostique, car normalement le tissu spongieux n'est pas visible à l'examen radioscopique et la lame externe laisse mieux passer les rayons X que la lame interne. L'étude de ces faits pourrait aboutir à la localisation du centre hypothétique sus-mentionné.

D'après M. Bénédikt, l'examen radioscopique fournirait également des éléments de diagnostic en cas de tumeur ou d'exsudat siégeant à la partie postérieure de la base du crâne.

C'est ainsi que, dans un fait, on put, sur l'écran radioscopique, voir dans la profondeur du cervelet un foyer qu'il fut impossible de localiser, mais que l'autopsie montra être une tumeur située dans la substance blanche du cervelet. Dans un autre cas, on décela un foyer purulent superficiel dans le cervelet, consécutif à une otite, et l'examen radioscopique révéla, en outre, l'existence de fissures très fines dans les os craniens. Enfin, dans ce dernier fait, M. Bénédikt a pu encore diagnostiquer, au moyen des rayons de Röntgen, une métastase cancéreuse située à la partie antérieure de la base du crâne.

M. Schüller fait observer que, d'après ses expériences, la radioscopie est d'une valeur pratique pour le diagnostic des traumatismes crâniens et de leurs complications, des hyperostoses, ainsi que des anomalies de forme et de dimensions du crâne. — (Soc. des méd. de Vienne, anal. *In Semaine méd.*, 14 novembre 1906.)

BOUIN, ANCEL et VILLEMIN. — **Physiologie du corps jaune de l'ovaire.**

Les auteurs établissent que :

1° L'application prolongée des rayons X sur l'ovaire de la lapine a pour résultat de provoquer l'atrophie des ovocytes et des follicules de de Graaf et d'empêcher la formation des corps jaunes; 2° dans certaines conditions bien déterminées, l'application des rayons X sur l'ovaire de la lapine n'amène pas l'atrophie de la glande interstitielle de l'ovaire; 3° l'application des rayons X sur l'ovaire provoque l'atrophie du tractus génital tout entier et des mamelons; 4° la glande interstitielle de l'ovaire restant intacte après l'application des rayons X, l'atrophie du tractus génital ne peut être attribuée qu'à l'absence des corps jaunes. — (*Gaz. des Hôpit.*, 29 nov. 1906.)

V. MARAGLIANO. — **Moyens permettant d'éviter la radiodermite dans le traitement des leucémies par les rayons de Röntgen.**

Dans le traitement de la leucémie myéloïde par les rayons X, on peut, en prenant certaines précautions, obtenir un résultat excellent sans provoquer d'autre radiodermite qu'une légère pigmentation de la peau. Il est nécessaire pour cela d'arrêter les rayons les moins pénétrants qui seraient entièrement absorbés par la peau sans parvenir jusqu'à la rate, c'est-à-dire sans pouvoir produire aucun effet utile. Pour obtenir ce résultat, on se sert ordinairement d'une mince feuille d'étain ou d'aluminium. Or, l'auteur emploie à cet effet plusieurs épaisseurs de diachylon qui présentent l'avantage de rester facilement adhérentes à la peau et qui permettent d'utiliser de plus fortes doses et d'arriver à de meilleurs résultats. Il a pu obtenir ainsi, sans aucune radiodermite, le retour du sang à l'état quasi physiologique chez un leucémique qui présentait, au début du traitement, 80 000 globules blancs et une anémie considérable (1 800 000 globules rouges). — (*Semaine méd.*, 5 décembre 1906.)

RAFIN. — **Calculs du rein et radiographie.**

L'auteur présente cinq calculs du rein enlevés récemment grâce à un diagnostic précis formulé au moyen des épreuves radiographiques de M. Arcelin. La technique radiographique a été la suivante : purgation énergique; dépression du ventre à l'aide d'un ballon de caoutchouc gonflé d'air, sur lequel on place une sangle munie à ses deux extrémités d'un sac que l'on remplit progressivement de sable. La source électrique est une machine statique à douze plateaux de Drault. Ampoule usagée. Pose de vingt-cinq à trente minutes. L'ampoule est maintenue par le porte-tube à diaphragme iris construit par Drault. Au devant du tube est placé le tube diaphragme de Blum qui élimine les rayons secondaires. Quatre de ces malades ont été opérés par néphrotomie, un par pyélotomie. Tous ont guéri. — (*Bull. méd.*, 17 oct. 1906.)

VARIÉTÉ

EXPOSÉ DES RECHERCHES RÉCENTES

SUR LES TRANSFORMATIONS DES CORPS RADIOACTIFS

Par M. RAVEAU.

I. *a*. Les corps radioactifs émettent de la chaleur et diverses radiations ou particules α, β, γ; les particules α sont vraisemblablement matérielles et constituent l'hélium. On ne cherche plus ailleurs que dans les corps eux-mêmes la source de l'énergie et de la matière émises. Tout corps radioactif se consume sans cesse; sa quantité décroît suivant une loi rigoureusement exponentielle. Pour le polonium, Mme Curie trouve que le temps nécessaire à la disparition spontanée de la moitié d'une quantité donnée (*constante de temps* θ de Curie) est 140 jours.

L'uranium, le thorium, le radium semblent faire exception; il suffit d'admettre que leur constante de temps est très longue (3,600 ans pour le radium, d'après une hypothèse de Rutherford; beaucoup plus pour les deux autres éléments).

b. Cette extinction n'est pas un anéantissement: d'une solution de radium, on peut extraire par distillation *l'émanation*, qui se condense à — 150° et se comporte comme un gaz chimiquement inerte, de poids moléculaire très élevé. En même temps qu'un corps radioactif se consume, il se transforme; le produit de transformation peut être lui-même radioactif et ainsi de suite.

c. Quand les produits de transformation successifs coexistent avec le résidu du corps générateur de la série, la loi de décroissance de la radioactivité en fonction du temps est donnée par une somme d'exponentielles; l'analyse, d'ailleurs très délicate, de cette expression totale permet de reconnaître l'existence des divers produits. C'est ainsi que Curie a découvert, dans la descendance de l'émanation du radium, un radium A ($\theta = 3^{min}$), un radium B ($\theta = 26^{min}$)

et un radium C ($\theta = 19^{min}$) (ces deux derniers nombres résultant de l'accord des recherches récentes).

Cette analyse n'a de sens que si l'on opère sur plusieurs courbes, dont les ordonnées soient des sommes d'exponentielles multipliées par des coefficients différents, c'est-à-dire s'il est possible de partir de proportions variables des corps simultanément existants, autrement dit, de réaliser des *fractionnements*. C'est ce que faisait Curie en chauffant une lame de platine sur laquelle subsistaient du radium B et du radium C; le radium B est plus volatil. Mais on peut effectuer, dans beaucoup de cas, des *séparations :* la même lame, traitée par un acide fort, laisse à la solution B et C, et ce dernier se précipite sur une tige de cuivre ou de nickel (von Lerch). *Les produits radioactifs ont des propriétés physiques et chimiques bien définies.*

d. Sur la lame de platine exposée à l'émanation, on reconnaît toujours, quel que soit le traitement, les mêmes produits. De même, le bismuth actif de la pechblende, traité par l'acide azotique et l'eau, fournit à Mme Curie le polonium; de sa solution chlorhydrique se dépose, sur une lame de bismuth ordinaire, le *radiotellure* de Marckwald ($\theta = 139$ jours), identique au polonium.

e. Il résulte de la théorie que, dans un système qui n'échange pas de matière avec l'extérieur, la radioactivité est, à chaque instant, une fonction du temps bien déterminée et continue. Une variation brusque, telle que la réduction de trois quarts qu'on observe quand on fait bouillir une dissolution, vieille d'un mois, d'un sel de radium, s'explique par le départ de l'émanation. Cette hypothèse, pas plus que celles qu'on a pu faire pour d'autres cas, n'a rien d'arbitraire; elle ne postule aucune action qui ne soit analogue à celles que nous font connaître la chimie et la physique ordinaires; elle est entièrement justifiée par l'étude des propriétés déjà rappelées de l'émanation.

Les expressions de suppression et de réapparition de la radioactivité sont désormais impropres. La suppression est en réalité l'extraction de produits radioactifs; la réapparition est la naissance progressive de produits plus actifs que ceux qui les engendrent. Il se peut qu'un des corps d'une série soit inactif, bien qu'il se transforme; par exemple, l'uranium proprement dit est inactif; une solution traitée par le carbonate d'ammonium laisse un très faible résidu insoluble actif et la solution est, à ce moment, inactive; l'*uranium* X actif s'y reforme progressivement.

II. *a.* Une lame métallique qui a porté du radium B et du radium C ne perd pas complètement sa radioactivité (Curie); au bout de plusieurs années, Rutherford y trouve du radium D (θ hypothétique $= 40$ ans), du radium E ($\theta = 6$ jours), du radium F ($\theta = 143$ jours), identique au polonium. (Le *radioplomb* de la pechblende contient lui-même, suivant son âge, ces trois corps.)

b. Le polonium, ou radium F, ne paraissant engendrer aucun nouveau corps transformable, on doit chercher son aboutissant

parmi les métaux connus. Rutherford remarque que, dans les huit transformations successives qui s'effectuent à partir du radium, cinq sont accompagnées de l'expulsion de particules α; il admet que chaque expulsion diminue le poids atomique d'une quantité égale à celui de l'hélium (He = 4), ce qui conduit à 225 — 20 ou 205; le terme ultime serait le plomb (Pb = 206,5). La présence du plomb dans les minéraux radifères est d'accord avec cette hypothèse.

c. Le radium semble provenir lui-même de l'uranium par l'intermédiaire de l'actinium. Les analyses de Boltwood révèlent une proportionnalité parfaite des teneurs en uranium et en radium de 21 minéraux, proportionnalité voulue par la théorie lorsqu'en présence d'un corps, dont la constante est très grande, subsistent ses descendants. La même constante se retrouve pour le rapport de l'uranium à l'actinium; M. Debierne a toujours observé l'émanation du radium en coexistence avec celle de l'actinium, et Boltwood vient d'annoncer qu'il avait transformé l'actinium en radium. D'autre part, les expériences de Soddy sur la transformation directe de l'uranium en radium ont été, de la part de Boltwood, l'objet de critiques restées sans réponse.

III. Curie a observé que l'action ionisante des rayons α s'arrête brusquement à une distance déterminée de la source. Cette observation a été confirmée et étendue par Bragg et Kleeman, Rutherford et ses élèves.

a. Un fil très fin activé par l'émanation du radium ne porte, au bout de quelque temps, comme produit émettant les rayons α, que du radium C. La courbe qui représente l'ionisation en chaque point, en fonction de la distance, s'élève d'abord très lentement, puis gagne rapidement un maximum (à la distance de 5 cent. 4 dans l'air), d'où elle redescend encore plus vite à une valeur résiduelle très faible, qui révèle la présence de rayons β et γ. Ce résidu est assez faible pour qu'une extrapoliation certaine fixe la distance 6 cent. 8 comme celle où l'action ionisante des rayons α seuls s'annulerait. La phosphorescence et l'action photographique semblent s'annuler en même temps.

b. La même forme se conserve rigoureusement quand on fait traverser aux rayons α des feuilles d'aluminium; on observe seulement que la *carrière* (range) des rayons α est réduite de 0 cent. 5 dans l'air par le passage à travers 0 cent. 00031 d'aluminium. La courbe d'ionisation est raccourcie et transférée, vers la source, de cette quantité.

L'étude des épaisseurs équivalentes d'un grand nombre de métaux et de gaz a conduit Bragg et Kleeman à cet énoncé : la carrière de rayons qui ont rencontré un même nombre d'atomes (ou de molécules) est réduite d'une quantité proportionnelle à la racine carrée du poids atomique (ou moléculaire). Cette loi s'applique à l'hydrogène en considérant l'atome, et à l'air en considérant un poids atomique moyen 14,4.

c. La fin de la carrière ne correspond pas à l'annulation de la vitesse des rayons α. Cette vitesse a été déduite, par Rutherford,

de l'action d'un champ magnétique, dans le vide, sur des rayons α qui traversaient des épaisseurs croissantes d'aluminium. *La force vive est exactement une fonction linéaire* (et non exponentielle) *de l'épaisseur traversée;* à la fin de la carrière des rayons α du radium C, leur vitesse est encore 40 % de la vitesse initiale. D'où cette conséquence qu'un corps peut émettre des rayons α sans que nous nous en apercevions, si leur vitesse est suffisamment faible.

d. Une source complexe donne naissance à une courbe où peuvent se distinguer autant de maxima que de produits distincts émettant des rayons α. C'est par cette méthode toute nouvelle d'analyse que Hahn a dédoublé un produit de descendance du thorium. La courbe d'ionisation du radium, d'abord simple quand le sel vient d'être préparé, se complique peu à peu et confirme l'existence des quatre produits émettant des rayons α (radium, émanation, radium A, radium C).

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 211 10 avril 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

Fondateur : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Radioscopie, faute médicale, responsabilité (1). — Cour d'Appel d'Aix du 22 octobre 1906. — La Cour,

Attendu qu'il ressort des circonstances et faits de la cause qu'en acceptant l'offre à lui faite par le Dr A... de procéder gratuitement à l'examen radioscopique du blessé C..., le Dr X... n'a vu là qu'un sujet d'expérience, un cas intéressant à étudier, peut-être même une occasion de s'exercer au maniement des appareils dont il avait fait récemment l'acquisition; qu'entraîné ainsi par le souci scientifique à la poursuite d'un résultat qui se dérobait à ses recherches, il en est arrivé à oublier toutes mesures de prudence, soit en multipliant ses séances, soit en prolongeant la durée des poses, soit enfin en substituant une ampoule molle à une ampoule dure, substitution à laquelle il faut attribuer, d'après le Dr Balestre, expert commis par la justice, les diverses infirmités temporaires et permanentes qui ont réduit au quart la puissance de travail restant à l'intimé à la suite du premier accident dont il a été victime;

Attendu qu'après avoir énergiquement dénié qu'il existât, entre ses expériences et les blessures occasionnées à C..., une relation de cause à effet, l'appelant s'est enfin décidé, en l'état des constatations formelles de l'expert, à se reconnaître l'auteur matériel de ces brûlures et de la radiodermite qui en a été la conséquence; qu'il doit en être déclaré également l'auteur responsable; qu'il a, en effet, outre l'inexpérience, l'inhabileté opératoire dont il a évidemment fait preuve, commis la négligence, avant de commencer ses investigations, au moyen d'un agent dont il connaissait, de son

(1) Extrait du *Droit médical*, décembre 1906, p. 9.

aveu même, l'action nocive, de ne point aviser C... des risques qu'il était exposé à courir;

Que, d'ailleurs, la nécessité de l'expérimentation, à laquelle il a soumis celui-ci, n'a été qu'imparfaitement démontrée; qu'en sa qualité d'homme de l'art, le Dr X... était à même de discerner si l'opération avait un caractère d'utilité incontestable; qu'en tout cas, s'il eût possédé comme opérateur les connaissances techniques de la radiographie qu'il était permis d'acquérir en 1899, bien qu'à cette époque l'application des rayons Röntgen n'eût point encore fait les progrès qu'elle a réalisés depuis, il aurait su, tout au moins, qu'il était dangereux de persister à vouloir fixer sur une plaque réfractaire la photographie d'une partie quelconque du corps humain, alors que les premiers essais n'avaient donné qu'un résultat négatif;

Attendu que cette persistance, cette obstination à poursuivre une radiographie qui, dès le début, avait échappé à toutes ses vaines tentatives, doivent, contrairement aux conclusions du rapport d'expertise, lui être imputées à faute, car elles sont la preuve manifeste de son insuffisance professionnelle; qu'il convient, toutefois, de tenir compte au Dr X... de l'esprit qui l'a animé dans ses imprudentes recherches, de l'époque à laquelle il s'est livré à son infructueuse expérimentation, et des conditions de désintéressement dans lesquelles elle a eu lieu, toutes circonstances de nature à atténuer l'étendue de sa responsabilité.

Par ces motifs :

Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges, qui n'ont rien de contraire au présent,

Confirme le jugement dont est appel pour être exécuté selon sa forme et teneur, condamne l'appelant à l'amende et aux dépens.

Sur l'appel incident :

Attendu qu'il résulte de ce qui précède que la demande de C... en 20,000 francs de dommages-intérêts n'est pas justifiée; prenant en considération toutes les circonstances de la cause, de nature à limiter la responsabilité du Dr X... dans de justes proportions; condamne ce dernier aux dépens de l'appel incident, à titre d'augmentation de dommages-intérêts alloués à l'intimé.

B. D.

LA

RELATION ENTRE LE VOLTAGE D'UN TUBE DE CROOKES

ET LE DEGRÉ DE PÉNÉTRATION DES RAYONS X

Par M. G. SAGNAC.

La théorie actuelle de l'origine des rayons X les considère comme des coups de fouet se succédant dans l'éther lumineux et dus chacun à l'arrêt plus ou moins brusque de chacun des corpuscules cathodiques (électrons négatifs) qui frappent l'anticathode. Plus l'arrêt est brusque, plus le coup de fouet est bref, plus les rayons X formés par la succession de ces coups de fouet sont pénétrants. Pour rendre l'arrêt brusque, il faut employer une anticathode de platine de préférence à une anticathode d'aluminium; avec l'aluminium les rayons X seraient relativement peu pénétrants.

On peut aussi agir sur la vitesse des rayons cathodiques. La théorie montre que si l'on augmente le voltage, en général *on augmente la chute du potentiel* qui se produit au voisinage de la cathode et joue dans le *lancement* des corpuscules cathodiques le rôle que la chute, depuis une hauteur plus ou moins grande, joue dans le lancement vertical d'un corps qui tombe : *dans les deux cas on augmente la vitesse acquise.* Or, les rayons cathodiques formés de corpuscules lancés avec les vitesses les plus grandes sont les plus pénétrants; ce sont aussi ces rayons-là qui produisent en frappant l'anticathode les rayons X les plus pénétrants. On s'en rend compte en remarquant que la pénétration des rayons X augmente quand le coup de fouet qui les forme est plus brusque et quand le choc qui produit le coup de fouet est lui-même plus bref. Or, le choc dont il s'agit, prenons-y garde, n'est pas analogue à celui d'un jet continu contre une plaque plus ou moins perméable au faisceau. C'est le choc de chaque électron catho-

dique contre une particule de platine de l'anticathode. Ce choc, Lénard se le représente comme une pénétration de l'électron dans l'atome de platine; plus l'électron va vite, moins longtemps dure la traversée de l'atome, plus bref est le choc et par suite le coup de fouet produit par ce choc dans l'éther lumineux. Il va sans dire que ces vues sont inspirées indirectement par des faits; elles sont fort utiles pour interpréter l'ensemble des faits connus.

Ce qui manque, c'est une relation précise entre la durée du choc de l'électron sur l'atome et le degré de pénétration des rayons X.

En attendant que la théorie se perfectionne, les expériences si nettes de M. Bergonié donnent la solution de la question pratique.

LA RADIOTHÉRAPIE

PEUT-ELLE A ELLE SEULE GUÉRIR LE CANCER DU SEIN?

Par F. BARJON (Lyon).

A lire un certain nombre d'observations, on pourrait croire que la guérison du cancer du sein par la seule radiothérapie est chose courante. Mais quand on y regarde de près, on voit que ces observations si concluantes par leur titre ne le sont guère par leur texte. Ce sont ou bien des observations incomplètes, ou des malades suivis pendant trop peu de temps, ou des guérisons temporaires dont le résultat définitif n'est jamais publié. Beaucoup manquent d'un diagnostic solidement établi ou d'une confirmation histologique. Bref, elles n'entraînent pas la conviction. Nombre de médecins sérieux : Beclère, Tuffier, Bergonié, Belot, etc., sont loin d'être affirmatifs; ils parlent d'améliorations rapides, de résultats encourageants, mais ils réservent l'avenir. Dans les cas qu'ils présentent comme guéris, ils notent bien qu'il ne s'agit pas d'un vrai cancer. Tel le cas de Bergonié (*Gaz. hebdom. de Bordeaux*, 1904) concernant une jeune fille de vingt-quatre ans porteur d'un adénome kystique du sein. Tel encore celui de Beclère (*Soc. méd. des hôp.*, 1906), que l'examen histologique de Ménétrier a montré beaucoup plus voisin du type des adénomes que de celui des épithéliomes. Il faut donc être prudent dans ses conclusions, et je ne crois pas qu'il existe actuellement une observation bien probante, bien convaincante et indiscutable, avec résultat définitif parfait.

Nous n'avons donc pas la preuve que la radiothérapie à elle seule puisse guérir un cancer du sein. Nous avons, au contraire, un très grand nombre de faits négatifs.

Pourquoi cette absence de curabilité du cancer du sein, alors que le résultat est si merveilleux pour la plupart des épithéliomas cutanés? C'est, sans doute, que l'épithélioma cutané a l'avantage d'une marche lente avec peu de tendance à la généralisation, à l'infection ganglion-

naire, et celui d'une situation superficielle se prêtant admirablement à l'absorption des rayons.

Le cancer du sein présente au contraire une malignité plus grande : il envahit de bonne heure les ganglions et les réseaux lymphatiques profonds. Ses noyaux sont volumineux, épais et profonds, cachés sous des plans musculaires, noyés dans des masses adipeuses. Ils ne peuvent recevoir une dose de rayons thérapeutiquement active. En effet, le rôle utile des rayons X est très vite limité en profondeur. Lassar estime qu'il ne dépasse pas 1 centimètre au-dessous de la peau. Unger (Congrès de Berlin, 1905) ne croit pas que leur action curative puisse s'exercer à plus de 5 millimètres de profondeur. Les expériences de Roulier (*Acad. des sciences,* 1906) nous montrent aussi qu'il faut peu compter sur la pénétration profonde à dose active.

Les examens histologiques de tumeurs traitées confirment cette manière de voir. Pautrier (*Bull. méd.,* 1905), Peraire (*Soc. de l'internat,* 1906), Cornil (*Acad. de méd.,* 1906), sont tous d'accord pour nous dire que l'examen histologique de noyaux cancéreux profonds soumis depuis longtemps à la radiothérapie et ayant absorbé des doses considérables ne présente aucune différence d'avec un cancer non traité.

Borrel et Pautrier ont trouvé des cellules cancéreuses en activité dans des tissus de cicatrices considérés comme guéris.

Toutes ces constatations doivent nous rendre prudents et nous faire conclure qu'à l'heure actuelle on ne doit pas considérer la radiothérapie comme une méthode de traitement curative du cancer. Seule, elle ne nous offre aucune certitude. Associée à la chirurgie, elle devient un précieux adjuvant. Il faut donc affirmer de plus en plus que toute tumeur opérable doit être confiée au chirurgien. On ne doit jamais, dans ce cas, commencer par la radiothérapie.

Après l'opération, le chirurgien doit faire faire de la radiothérapie préventive. A ce moment, le malade réalise les conditions les plus favorables au traitement. Il ne présente plus de noyaux épars et profonds ; les cellules cancéreuses qui ont pu échapper au bistouri sont superficielles et, par conséquent, accessibles. On ne fait courir au malade aucun danger ; même avec de fortes doses, on n'a pas à craindre d'accidents de résorption et d'intoxication. C'est la méthode la plus rationnelle. Elle a donné déjà de bons résultats, et ce sont ces observations qu'il faut multiplier pour savoir, au bout de quelques années, si les malades ainsi traités échappent plus que les autres aux récidives (1).

(1) Résumé par l'auteur du *Lyon méd.*, 10 et 17 mars 1907.

SUR QUELQUES RÉSULTATS

FOURNIS PAR

L'ÉLECTRODENSIMÈTRE DE BENOIST

Par le Dr H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

L'électrodensimètre que M. Benoist a décrit dans les *Archives d'électricité médicale* (1905, p. 257) n'a pas encore donné lieu, de la part des médecins électriciens, à des recherches bien nombreuses.

Il convient pourtant à ceux que la question intéresse (et elle doit intéresser tous les médecins s'occupant d'électricité médicale) d'être renseignés sur ce que peut donner un instrument nouveau, sur les services qu'il peut rendre, etc. C'est ce que nous voulons faire à propos de la méthode et de l'appareil de dosage de M. Benoist relatifs aux applications médicales de l'électricité statique.

Nous n'avons pas à rappeler la description de l'électrodensimètre (1); disons seulement que cet appareil permet de mesurer commodément la densité électrique dans une région bien définie du sujet soumis à la franklinisation simple. Cette mesure de la densité fournit en effet un moyen précis de connaître le degré d'électrisation du sujet. On sait que la densité électrique est la quantité d'électricité portée par 1 centimètre carré de surface extérieure; si q est la quantité d'électricité portée par une surface s, la densité est le quotient $\frac{q}{s}$. L'unité de quantité choisie par M. Benoist pour ces mesures est l'unité C. G. S. électrostatique qu'il a appelée le *franklin* et qui vaut le tiers de 0 coulomb 000,000,001.

L'appareil est gradué directement en franklins: si la déviation de la lame d'aluminium correspond à la division 12, on dit que le bain

(1) Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 1906, p. 257.

électrique est à la dose de 12 franklins, c'est-à-dire que la densité mesurée sur la face dorsale de la main est de 12 franklins par centimètre carré.



Fig. 1.
Electrodensimètre de L. Benoist.

Comme le plan d'épreuve de l'appareil a une surface de 5 centimètres carrés, les quantités d'électricité cédées à l'électrodensimètre par le disque sont cinq fois plus fortes que le nombre de franklins inscrits sur la graduation.

Avant d'indiquer les résultats obtenus, nous dirons quelques mots

de la manière dont la densité doit être prise : lorsqu'on se sert d'une machine statique peu puissante, il n'y a qu'à se conformer aux instructions du constructeur; le cylindre métallique étant tenu entre le pouce et le médius, l'index fait descendre le disque d'épreuve qui est appliqué sur le dos de la main. Mais lorsqu'on emploie une machine à grand débit et à haut potentiel, des étincelles jaillissent entre les bords du cylindre et le corps du sujet, les mesures deviennent impossibles. L'auteur recommande, dans ce cas, de laisser le cylindre en place et de ne sortir que le couvercle d'ébonite sur lequel est fixé le manche du disque d'épreuve.

Les nombres qui vont suivre ont été obtenus en opérant avec une machine de Bonetti à grands cylindres.

Les mesures qu'on peut faire avec l'électrodensimètre renseignent non seulement sur la dose d'électricité appliquée dans un bain statique, mais encore sur le fonctionnement de la machine et sur la façon la plus efficace de faire les applications de la franklinisation, ainsi que nous allons le montrer.

1° *Influence du pôle actif.* — Lorsqu'un sujet est placé sur le tabouret isolant pour être traité par le bain statique, il peut être mis en communication soit avec l'un, soit avec l'autre pôle de la machine statique. En électrothérapie on accorde assez peu d'importance au signe du pôle actif; nous avons conseillé, dans notre *Précis d'électrothérapie*, de relier le malade au pôle négatif, et c'est la règle à laquelle nous nous sommes toujours conformé. Mais il y a des médecins qui utilisent le pôle positif ou alternativement l'un et l'autre.

Lequel des deux pôles est préférable? L'électrodensimètre va nous le dire de suite et bien simplement.

Il suffit de prendre la densité sur la face dorsale de la main d'un sujet placé sur le tabouret; nous préférons faire fermer les doigts que de les laisser en extension, afin de diminuer les pertes d'électricité par la main explorée.

En reliant le sujet au pôle négatif, puis au pôle positif de la machine, les autres conditions restant les mêmes, nous avons trouvé les nombres suivants :

Pôle négatif.	Pôle positif.
17 franklins.	11 franklins.
18 —	11,5 —
17 —	12 —
19 —	12,5 —
17 —	11,5 —

Constamment, on le voit, la quantité d'électricité par centimètre carré du dos de la main est plus faible avec le pôle positif qu'avec le pôle négatif. C'est donc au pôle négatif de la machine qu'il faut relier le malade soumis au bain statique. Ces différences polaires s'expliquent assez bien, si l'on se rappelle les formes différentes du souffle positif et du souffle négatif. Nous avons montré(1) que le souffle positif était beaucoup plus éparpillé; le souffle négatif plus concentré. Or, chaque aspérité, chaque poil du corps ou du vêtement du sujet chargé d'électricité statique est le siège d'un souffle électrique; par toutes ces aspérités, l'électricité venant de la machine s'écoule dans l'air et c'est ainsi que le corps du sujet subit des pertes plus ou moins grandes. Puisque les nombres se rapportant au pôle positif sont plus petits que ceux du pôle négatif, il faut en conclure que la déperdition d'électricité est plus grande avec le pôle positif, précisément, pensons-nous, à cause de cet éparpillement du souffle émis par chaque aspérité du sujet.

Dans tout ce qui va suivre, le sujet est toujours relié au pôle négatif.

2° *Influence des condensateurs.* — Il y avait lieu de se demander si la quantité d'électricité répandue sur l'unité de surface du sujet soumis au bain statique est modifiée par l'addition ou par la suppression des condensateurs de la machine. Comme on pouvait s'y attendre *a priori*, cette quantité est augmentée lorsque la machine est munie de condensateurs. Voici quelques valeurs trouvées :

Avec condensateurs.	Sans condensateurs.
17 franklins.	15 franklins.
18 —	16 —
17,5 —	15,5 —

Ces nombres suffisent pour montrer qu'il y a avantage à munir la machine de condensateurs pour faire de la franklinisation.

3° *Influence de la mise à la terre du pôle non actif.* — Nous avons cherché à voir si les mesures faites avec l'électrodensimètre permettaient de mettre en évidence la meilleure marche de la machine lorsque le pôle non actif est mis en communication avec le sol. Nous avions remarqué en effet depuis longtemps que le débit de notre machine statique était augmenté lorsque le pôle positif, le malade étant relié au pôle négatif, était relié au sol. L'électrodensimètre a confirmé très nettement cette remarque. Lorsque le pôle positif est

(1) *Archiv. d'électr. méd.*, 1895, p. 386.

au sol, nous avons trouvé comme moyenne de nos mesures du degré d'électrisation du sujet placé sur le tabouret isolant, 17 franklins; en enlevant la communication avec le sol et en laissant ce pôle isolé, la déviation de la feuille d'aluminium a été trouvée en moyenne égale à 11 franklins, soit une diminution de 6 franklins en moyenne. Pour la machine à cylindres, tout au moins, il faut donc relier au sol le pôle inactif.

4° *Influence du souffle électrique.* — On a besoin très souvent, en électrothérapie, de diriger le souffle électrique sur une région déterminée du malade, par exemple sur la tête ou sur la nuque. Que devient la quantité d'électricité dont le malade est chargé par unité de surface?

a) *Araignée.* — Pour soumettre la tête du malade à un souffle généralisé on emploie une série de pointes formant ce qu'on appelle l'araignée; ces pointes multiples sont placées habituellement à 15 ou 20 centimètres au-dessus de la tête du patient. Dans ces conditions, on constate que la machine tourne plus vite que si le sujet est soumis au bain statique simple; cela veut-il dire que la densité électrique est augmentée? Les mesures faites avec l'électrodensimètre nous ont permis de voir qu'au contraire il y a diminution de la densité électrique. En effet, voici les nombres trouvés :

Bain simple.	Bain avec araignée.
17 franklins.	11 franklins.
18 —	11,5 —
19 —	12 —
22 —	12,5 —

Ce résultat est facile à comprendre si l'on se rappelle que le voisinage d'un conducteur terminé en pointe soutire de l'électricité à un corps électrisé. Mais si l'on dirige le souffle électrique sur une partie du corps c'est pour produire certains effets vaso-moteurs, et quoique la densité électrique se trouve ainsi diminuée, on ne doit pas moins penser que la quantité débitée par la machine est augmentée, ainsi que l'indique la plus grande vitesse de rotation prise par la machine dans ces conditions.

b) *Pointe.* — Lorsqu'on veut localiser le souffle sur une région déterminée du malade placé sur le tabouret isolant, on emploie une pointe placée plus ou moins loin de cette région. Là encore, on trouve que la densité électrique est plus faible et cette diminution

est d'autant plus marquée que la distance de la pointe à la peau est plus petite. Voici les nombres trouvés :

	Sujet A.	Sujet B.
Bain simple.	17 franklins.	22 franklins.
Pointe à 15 centimètres.	14 —	20 —
— 10 — .	11 —	17 —
— 5 — .	10 —	12 —

On remarque aussi que plus la pointe est près de la peau, plus la machine tourne vite.

5° *Influence de la position du sujet.* — Nous nous sommes demandé si le degré d'électrisation d'un malade soumis au bain statique était modifié par la position assise ou debout du sujet sur le tabouret isolant.

Les nombres trouvés avec l'électrodensimètre sont plus grands quand le sujet est debout que lorsqu'il est assis. Ainsi, dans le cas d'une femme soumise au bain simple, nous avons trouvé les nombres suivants :

Debout.	Assise.
23 franklins.	19 franklins.
24 —	20 —

Nous avions enlevé le fauteuil du tabouret pendant la station debout. Le résultat précédent se comprend facilement : lorsque le sujet est assis sur un fauteuil, si polie que soit la surface de celui-ci, il y a une surface électrisée plus grande et par conséquent une plus grande déperdition d'électricité dans l'air. Quand le patient est debout cette surface de déperdition est diminuée, d'où une augmentation de la quantité d'électricité par centimètre carré.

6° *Influence de la taille.* — Nous avons enfin cherché à voir si, toutes choses égales d'ailleurs, la taille du sujet avait une influence sur la quantité d'électricité portée par l'unité de surface. Le résultat pouvait être prévu : la densité électrique devait varier en raison inverse de la taille ou plutôt de la surface du corps électrisé. Les nombres suivants ont été trouvés en soumettant au même moment au bain simple les différents sujets :

Fillette de 3 ans.	21 franklins.
Garçon de 7 ans.	19 —
— 12 ans.	18 —
Homme de 31 ans.	15 —

Nous avons répété plusieurs fois des déterminations semblables, et chaque fois le résultat a été le même.

Il y aurait probablement là un moyen commode de faire la mesure si difficile de la surface du corps de l'homme. Nous avons commencé des recherches dans ce sens, en nous servant en même temps de notre intégrateur de surfaces.

7° *Mesure de l'isolement.* — Ainsi que M. Benoist nous l'a signalé, les mesures avec son électrodensimètre peuvent servir à caractériser la qualité de l'isolement du malade sur le tabouret; pour cela, le sujet étant électrisé, on supprime toute communication entre lui et la source, puis on prend la densité de minute en minute l'électrodensimètre étant chaque fois déchargé. Si l'isolement est parfait, la courbe de décroissance en fonction du temps sera une ligne droite peu inclinée; si l'isolement est mauvais, on aura une courbe plongeant rapidement vers la ligne des temps. En suivant cette méthode nous avons mesuré l'isolement de notre installation pour bain statique et il serait bon que chaque médecin-électricien soit renseigné sur la qualité de cet isolement, qui est un facteur important en électrothérapie. Si cet isolement était trouvé défectueux, il serait facile de le perfectionner et d'augmenter ainsi la quantité d'électricité dont le malade est chargé.

Voici les nombres qui se rapportent à notre cas particulier :

Temps.	Densités.
0 minute	15,5 franklins.
1 —	14,5 —
2 —	14 —
3 —	13 —
4 —	12,5 —
5 —	11,5 —
6 —	11 —
7 —	10 —
8 —	9,5 —
9 —	8,5 —
10 —	8 —

Ces nombres indiquent que notre isolement est très satisfaisant et nous ne croyons pas qu'en électricité médicale il soit nécessaire de chercher mieux que cela. La qualité de cet isolement est due : 1° aux pieds de verre élevés et enduits de gomme laque du tabouret; 2° à ce que ces pieds sont essuyés et débarrassés des poussières conductrices

qui tendent toujours à s'y déposer; 3° à ce que le siège sur lequel le sujet s'assoit a une surface polie, dépourvue d'aspérités et dont les angles sont arrondis; 4° enfin à ce que le sujet n'est entouré d'aucun objet relié au sol.

Conclusions. — L'emploi de l'électrodensimètre de Benoist nous paraît aussi indispensable en électrothérapie que l'est, en radiothérapie, celui du radiochromomètre du même auteur. Cet appareil fournit à chaque instant d'utiles indications sur la marche et le fonctionnement de la machine statique; il permet de se rendre compte d'un certain nombre de faits que le médecin électricien doit connaître. En ayant recours aux mesures qu'il permet de faire, on peut, en réglant convenablement la vitesse de la machine, graduer le bain statique à des doses variables et connues, ce qui est souvent utile surtout au début d'un traitement par la franklinisation chez les hystériques et quelques neurasthéniques.

L'usage de l'électrodensimètre nous donne enfin le moyen de mesurer la quantité d'électricité appliquée, comme nous le faisons avec le milliampèremètre pour le courant galvanique, et de joindre à nos observations cliniques l'indication de la dose d'électricité employée dans chaque cas.

La construction de cet appareil est très soignée et l'isolement parfait. Ainsi, nous avons constaté qu'une déviation donnée de la feuille d'aluminium se maintenait presque constante pendant plusieurs jours. De 19, au début, cette déviation était tombée seulement à 17 après une semaine. Il est difficile de demander un meilleur isolement.

PETITE AMPOULE RADIOGÈNE POUR ENDODIASCOPIE

ET APPLICATIONS DE RADIOTHÉRAPIE INTERNE

Par le Dr M. BERTOLOTTI,
Chef du Laboratoire de radiologie médicale à l'Hôpital Saint-Jean de Turin.

Dans ces derniers temps, notamment en France et en Allemagne, on a fait des recherches sur la possibilité des applications des rayons X dans les affections endobuccales.

Parmi les premiers essais faits en France, il faut citer les ampoules de Bouchacourt(1) qui peuvent être introduites à la main dans les cavités naturelles: dans le type de Bouchacourt, l'anticathode est placée dans un appendice tubulaire; l'un des pôles est relié à la source, tandis que l'autre est placé sur le sol. Ces tubes ont le défaut de donner des rayons trop mous, se chauffent très rapidement et obligent à alterner une minute de repos et une minute de fonctionnement; il faut encore ajouter que la métallisation des parois est très facile.

Analogues aux précédentes sont les ampoules de Kaldwel, de la maison Poliphos(2) et de Oudin, qui ont les mêmes inconvénients.

Comme chef du service de radiologie médicale de l'hôpital Saint-Jean, nous avons eu souvent l'occasion de traiter des malades atteints soit d'affection du larynx, de la langue ou des amygdales, soit encore de lésions purulentes du nez et des oreilles.

Dès le commencement de ces essais, nous nous sommes heurté contre les nombreuses difficultés de la technique.

N'ayant pas une très grande confiance dans un traitement de rayons

(1) BOUCHACOURT et HARET, Communication au Congrès de Berlin 1905; et BOUCHACOURT, *Traité de radiologie médicale de Bouchard*.

(2) Voir *in* Ueber Röntgentherapie in den oberen Luftwegen von L. Mader Sonder. Abdruck aus dem *Archiv für Laryngologie*, XVIII Band, 1 Heft.

de Röntgen fait par la voie cutanée externe dans les cas en question et puisqu'il est nécessaire avant tout de pouvoir arriver sur les tissus malades avec un faisceau de rayons bien dirigés, il nous a fallu étudier le meilleur moyen de porter les rayonnements de l'anticathode le plus près possible de la partie malade.

Il s'agissait donc d'avoir une ampoule pratique, capable d'un bon fonctionnement et évitant le danger de la rupture du verre par l'étincelle. C'est ce que nous avons réalisé par les bons soins de la maison

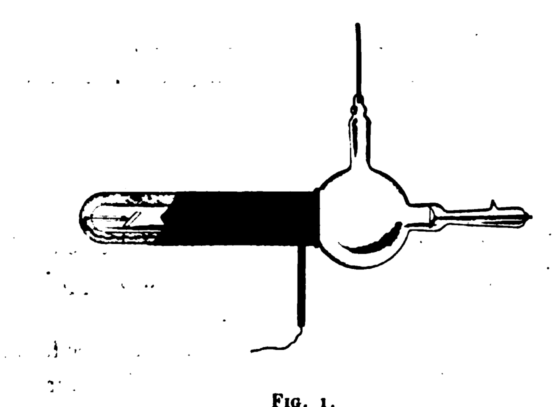


Fig. 1.

Alvergniat-Chabaud, qui a bien voulu se charger de la confection de notre petit tube.

Cette ampoule, pour éviter le danger du durcissement trop rapide et la métallisation des parois en verre, porte l'osmorégulateur de Villard.

L'anticathode (*fig. 1*) est logée au fond d'un prolongement faisant face à la cathode, ce qui permet de porter le foyer d'émission près de la partie à traiter.

Une enveloppe d'ébonite, renfermant de la paraffine, isole le malade du tube.

Le courant est amené à l'anticathode par un fil noyé dans la paraffine, le long de l'ébonite, et vient sortir par un petit ajutage latéral près de l'ampoule elle-même.

La figure fait comprendre suffisamment cette disposition. Nous ajouterons simplement que ce tube est de petit diamètre (50 millimètres) et que le prolongement a 10 centimètres de longueur et 25 de diamètre extérieur, mesure prise sur l'ébonite.

Voici à présent quelques indications au point de vue technique sur les résultats obtenus dans nos expériences :

La petite ampoule fonctionne très bien sur le courant induit d'une bobine de 45 centimètres d'étincelle, avec 40-45 volts et 2 ampères au primaire.



Fig. 2.

Distance de l'anticathode 13 cm.
Pose 2 minutes.
4/10 de m A. (Gaiffe).
Rayons n° 7 (Benoist.



Fig. 3.

Distance de l'anticathode 13 cm.
Pose 2 minutes.
6/10 de m A. (Gaiffe).
Rayons n° 4.

Un milliampèremètre de Gaiffe inséré dans le circuit secondaire peut mesurer la quantité d'électricité qui traverse le tube : nous sommes arrivés à 4-6/10 de m A. sans obtenir un échauffement excessif ou dangereux pour l'ampoule. Dans ces conditions, le tube peut fonctionner pendant 15 minutes consécutives sans aucun inconvénient. Les rayons émis par l'anticathode peuvent varier de pénétration selon la raréfaction de l'ampoule, que l'on peut modifier à volonté et d'une manière extrêmement sensible, grâce à l'osmo-régulateur de Villard, étant donnée la petitesse du tube.

Dans la figure 2, la pénétration des rayons correspond au n° 8 de l'échelle de Benoist; dans la figure 3, on peut voir la pénétration des rayons modifiée grâce à l'osmo.

Avec des rayons n° 6 Benoist et 4/10 de m A. (Gaiffe) et 2 minutes de pose, on peut obtenir une radiographie nette au point de vue dentaire de dedans en dehors. C'est là un résultat pratique d'endodiagraphie, qui peut avoir son intérêt en odontologie et notamment dans les

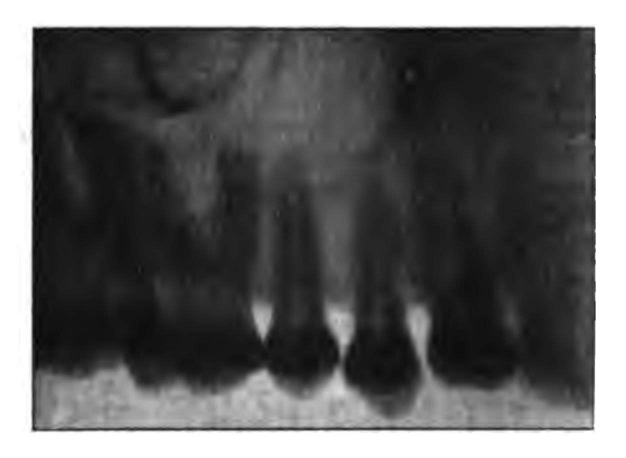


Fig. 4.
Endodiagraphie des dents du maxillaire supérieur gauche.
2 minutes de pose; 4/10 de m A. (Gaiffe); rayons n° 6.

cas de fracture des branches du maxillaire où l'endodiagraphie est certainement supérieure à la radiographie externe.

En raison de la grande proximité de l'anode, on doit tenir compte de l'agrandissement de l'objet radiographié à cause de la projection.

Nous reproduisons ici dans la figure 4 une endodiagraphie des dents du maxillaire supérieur prise du côté gauche chez un homme de trente-trois ans.

Voici deux mots sur la technique que nous employons dans nos essais d'endodiascopie ou d'endodiagraphie :

La petite ampoule n'est fixée au support que par un cordon de soie, de façon que l'anticathode soit exactement face à la direction que l'on veut explorer. On assure la fixité et la stabilité du tube dans la bouche au moyen d'une longue et mince bande de diachylon adhérent à l'ampoule et qui vient se fermer derrière la tête du malade.

Pour ce qui a trait à la quantité et à la qualité des rayons émis par l'ampoule, il faut noter qu'ici le facteur quantitatif est moins notable que le facteur qualitatif. Nous avons vu plus haut que l'on peut atteindre facilement des rayons d'une pénétration 8 ou 9 de l'échelle de Benoist, tandis que pour l'absorption des rayons nous avons calculé qu'il faut 15 minutes de rayonnement, dirigés sur une pastille de Sabouraud et Noiré placée à 2 centimètres de l'anticathode avec 4/10 de mA. au secondaire et 40 volts 2 ampères au primaire, pour arriver à 3 unités Holzknecht. Toutefois, étant donnée la petitesse du tube, la quantité des rayons émis n'est pas négligeable, d'autant plus qu'on ne peut oublier qu'ici le foyer d'émission peut être placé directement contre la muqueuse.

Dans les cas d'ulcères épithéliomateux de la langue, nous nous sommes trouvé très bien du petit tube qui peut être placé directement sur la partie à traiter, avec une limitation rigoureuse et sans danger d'irriter les tissus périphériques.

Les séances radiothérapiques doivent naturellement être plutôt longues : en général, nous faisons 15 minutes d'application par séance; trois fois par semaine, avec une absorption de 2 à 3 H. par séance.

Nous avons traité de cette façon 3 cas d'hypertrophie des amygdales avec l'anode de notre ampoule placée directement contre l'amygdale.

Nous avons obtenu dans 2 cas un résultat très remarquable, dans l'un des cas la réduction de l'amygdale malade fut complète, si bien que l'on peut parler d'une guérison véritable après dix séances.

Les cas en question nous ont été envoyés par le Dr Hahn, distingué laryngologiste, qui étudie justement l'action des rayons X sur le tissu folliculaire du rhino-pharynx.

J'ai essayé la radiothérapie par irradiation du côté buccal avec notre ampoule dans quelques cas de névralgies du trijumeau rebelles à tout traitement électrique ou médicamenteux.

Les 3 cas traités de cette façon m'ont été envoyés par le Dr Gramegua qui, dans un travail antérieur (1), a préconisé la radiothérapie par voie buccale dans la névralgie faciale, ayant obtenu une guérison complète dans un cas très rebelle.

Dans tous les cas où l'anode a pu être introduite dans la cavité buccale et dirigée contre la branche montante du maxillaire inférieur, l'action analgésique se montra d'une façon très rapide et très constante. Dans un quatrième cas, où des brides cicatricielles dues

(1) GRAMEGUA, *La riforma medica*, 1906.

à des interventions chirurgicales antérieures empêchaient l'introduction de l'anode dans la bouche, le traitement radiothérapique, essayé du côté externe, n'aboutit à aucun résultat sédatif.

L'action analgésique très nette que nous avons obtenue est peut-être due en partie au champ électrostatique qui se forme autour du manchon d'ébonite, ou peut-être encore à la grande proximité du foyer d'émission et des terminaisons nerveuses de la muqueuse. Quoi qu'il en soit, nous avons été très frappés par le pouvoir analgésique développé avec notre petit tube à radiations peu pénétrantes, avec une intensité de 4/10 de mA. au secondaire, 2 H d'absorption au maximum et 10 minutes de pose, tandis qu'en employant des irradiations plus actives avec des tubes bien plus grands et plus puissants, faites par la voie externe avec le localisateur Belot, c'est-à-dire à 20-22 centimètres de distance de l'anticathode, nous n'avons pas obtenu le même résultat analgésique.

Nous avons traité un cas de cancer du larynx par les radiations de notre ampoule avec l'anode placée directement sur la base de la langue. Le traitement a été fait sous la direction du Prof. Gradenigo, chef de la clinique oto-rhino-laryngologique de Turin.

Nous avons fait au total neuf séances dans un mois de traitement : l'examen laryngoscopique, fait dans ces deux derniers temps, a permis de constater une amélioration réelle, d'autre part le malade n'a plus la voix enrouée comme auparavant et la déglutition est plus facile.

En résumé : dans la pratique radiologique, la petite ampoule que nous avons décrite peut donner de réels services. Voilà deux mois que nous l'employons journellement, et toujours elle a bien marché avec un réglage parfait obtenu au moyen de l'osmo de Villard et sans la production d'étincelles dangereuses pour l'intégrité du tube.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Exposition Annuelle des Séances de Paques

(Mercredi 3, Jeudi 4 et Vendredi 5 avril 1907.)

Le temps nous manque pour donner en détail tout ce qui a été fait pendant les Séances de Pâques, si intéressantes cette année, de la Société Française de Physique. Nous ne pourrons, entre autres choses, décrire *in extenso* le très grand nombre d'appareils exposés se rapportant à l'électricité médicale. Ce que nous allons donner à nos lecteurs n'est qu'un résumé qui leur permettra d'avoir une vue d'ensemble et de choisir dans cette exposition les points qui peuvent retenir leur intérêt. Une publication ultérieure et complète des principaux appareils exposés commencera dans notre prochain numéro.

Les conférences faites pendant ces séances de Pâques ont été au nombre de six; parmi celles-ci, nous retiendrons plus particulièrement celle faite par notre savant collaborateur M. Villard, sur le *mécanisme de la décharge électrique*, et nous en donnerons un résumé. Il ne peut manquer d'intéresser nos lecteurs.

La Maison **L. Ancel** avait exposé une série d'instruments soit pour l'électricité médicale, soit pour les applications des rayons X. Signalons parmi ces instruments un *interrupteur électrolytique* nouveau actionnant une bobine à rayons X et ayant comme particularité une circulation automatique du liquide refroidissant la soudure de l'anode de platine au verre qui l'isole. **M. Jegou** exposait un *nouveau dispositif pour oscillations électriques* construit par la même maison et destiné à la production des courants de haute fréquence.

MM. d'Arsonval et Claude réalisaient leur si curieuse expérience du *vide dans les tubes de Crookes par l'air liquide;* nous reviendrons en détail là-dessus.

M. Bergonié exposait son *voltmètre électrostatique gradué en degrés radiochromométriques,* ainsi que les *radiographies* ayant servi à établir la correspondance entre ces degrés et le voltage aux électrodes du tube de Crookes (Voir à ce sujet *Archives d'électricité médicale,* 25 février 1907).

M. J. Berlemont exposait un *tube de Crookes* ayant un *régénérateur de vide* fort intéressant et que nous aurons l'occasion de décrire en détail.

M. A. Bremant montrait une série de *tableaux fonctionnant sur le courant des secteurs* avec transformateur ou réducteur et servant soit aux applications électrothérapiques, soit au cautère et à la lumière.

MM. Chateau frères, constructeurs des appareils de Rochefort, avaient exposé toute une série d'instruments, parmi lesquels nous avons remarqué : 1° un *interrupteur balistique à contact cuivre sur cuivre dans le pétrole* dont la caractéristique est de produire une rupture en vitesse par un électro-aimant indépendant du courant du transformateur. Pour la haute fréquence, cet interrupteur permet le passage de courants de grande intensité. Les contacts de cet interrupteur sont interchangeables et l'entretien est ainsi très simplifié par suite de la suppression du mercure. L'interrupteur fonctionne d'ailleurs indifféremment sur courant continu ou alternatif avec l'adjonction d'un clapet électrolytique ; 2° la *soupape Nodon licence Rochefort*, au phosphate d'ammonium et à circulation d'eau, qui fonctionne d'une façon absolument continue et sous un petit volume ; elle permet la charge d'une voiture électromobile sur courant alternatif avec une énergie de 4, 5 k. Watts; 3° le *transformateur symétrique* de cette Maison, qui est de petit volume et destiné à être transporté en ville pour toutes les applications radiologiques ; 4° le *localisateur de Dean* pour radiothérapie, dont la représentation a été confiée à MM. Rochefort et Chateau, a reçu de son constructeur de nombreux perfectionnements; nous décrirons plus tard en détail ce nouveau modèle ; 5° enfin les *tableaux pour électrolyse, galvanocaustique et endoscopie* présentés par la même maison nous ont paru irréprochables de construction.

M. Drault avait exposé la *nouvelle table pour examen radiologique* construite d'après les idées du Dr Béclère ; on voyait aussi à son exposition son *interrupteur à mercure et à gaz* pour bobine d'induction qui donne de si bons résultats; cet instrument est également construit d'après les données du Dr Béclère. Ce sont là des instruments sur la description desquels nous reviendrons.

M. Ducretet exposait les *transformateurs électrolytiques de M. O. de Faria* pour le redressement du courant alternatif. Grâce à cet instrument,

on mettait des accumulateurs en charge sur courant alternatif, on faisait fonctionner une bobine de Ruhmkorff puissante, des lampes à vapeur de mercure, etc.

M. François exposait un *Gaussmètre* (?) du Prof. Doumer composé seulement d'une boucle en fil d'aluminium reliée à un ampèremètre thermique. La force électromotrice développée dans la boucle est proportionnelle à l'intensité du champ magnétique alternatif au point du solénoïde où il est placé, et à la fréquence du courant (¹). Nous avons trouvé de plus dans l'exposition de M. François des *tableaux pour cautère, lumière,* etc., et aussi des *batteries transportables* pour galvanisation et faradisation de construction très simplifiée.

M. Gaiffe exposait un *interrupteur autonome alternatif* système Blondel, que nous avons décrit ici-même il n'y a pas longtemps (voir *Archives d'électricité médicale,* 25 octobre 1906); un meuble pour radiographie muni de cet interrupteur peut fonctionner sur courant alternatif, sans utiliser aucune commutatrice. Un *interrupteur autonome continu de petit modèle* permet d'actionner la bobine transportable du même constructeur au domicile du malade sur courant continu. L'*appareil pour radiographie des dents* du Dr Belot est un instrument des plus intéressants et des plus utiles, et nous aurons à le décrire en détail. L'appareil *automatique de démarrage pour petit moteur shunt à courant continu* système Gallot est des plus ingénieux. On évite par ce système toute usure du collecteur et tout danger de détérioration pour le moteur; nous y reviendrons. La *grande table pour radiologie* de la maison Gaiffe mérite aussi une description particulière; elle nous a paru remplir tous les desiderata que réclame aujourd'hui une installation complète de rayons X. Un *voltmètre électrostatique* allant jusqu'à 60,000 volts et gradué en degrés radiochromométriques d'après les travaux de M. Bergonié avait été également exposé par cette maison. Signalons encore dans cette même exposition un *ondemètre médical*, système de M. le capitaine Ferrié, et un *appareil d'électro-mécanothérapie* système Truchot, avec modifications du Dr Bergonié que nous aurons l'occasion de décrire en détail plus tard; et, enfin, un modèle nouveau de *l'interrupteur du Prof. Leduc pour sommeil électrique* avec indicateur de vitesse et réglage de précision.

(¹) A propos de cet appareil, citons en partie la note de M. Armagnat parue dans notre excellent confrère la *Revue Électrique*, sous la direction de M. J. Blondin, n° du 30 mars 1907 : « Le Dr Doumer, » dit M. Armagnat, « donne à cet appareil le nom de *gaussmètre* et le gradue en *mégagauss!* C'est créer une confusion regrettable avec une unité magnétique d'usage courant à l'heure actuelle, car ce que cet instrument mesure est une fonction assez complexe...» Suivent des calculs, et M. Armagnat conclut : « Il ne faut pas oublier, en outre, que le calcul ci-dessus repose sur l'hypothèse d'un courant périodique, tandis qu'en haute fréquence on se trouve en présence de trains d'ondes amorties, plus ou moins séparés. »

M. G. Goisot avait exposé divers *appareils de chauffage par l'électricité* dont quelques-uns peuvent être utiles à des médecins.

M. Heller avait exposé divers *appareils électromédicaux*, de construction nouvelle, une *lampe en quartz à vapeur de mercure* de construction très légère et très pratique pour la photothérapie, et enfin un grand nombre d'*appareils de mesure* de la maison Hartmann et Braun, parmi lesquels nous avons remarqué de nouveaux modèles de *fréquencemètres* très intéressants.

MM. Lacoste et Cie avaient exposé un *matériel transportable pour rayons X* marchant sur batterie d'accumulateurs et sur courant du secteur continu ou alternatif avec Wehnelt à réglage automatique; un second *matériel pour rayons X*, destiné à une clinique, était formé d'une table portant les appareils de commande et de contrôle et permettant les manœuvres à distance. Un nouvel appareil pour la production des courants de haute fréquence mobile sur table portant les solénoïdes et les condensateurs et permettant les applications locales ou générales mono ou bipolaires; l'*appareil radio-correcteur* déjà décrit dans les *Archives d'électricité médicale* (voir numéro du 25 décembre 1906) et servant à déterminer les données géométriques d'une radiographie très simplement et avec exactitude; la *boîte galvano-faradique* avec, comme nouveauté, des accumulateurs de 7 à 8 ampère-heures (capacité garantie et à liquide immobilisé); cette boîte, facilement transportable et rechargeable directement sur courant continu de secteurs, permet de faire la galvanisation, l'électrolyse, les bains hydro-électriques, la faradisation simple ou rythmée (50 à 2000 interruptions par minute), la galvano-faradisation et l'éclairage médical; l'*appareil Multipleix* de la même maison, marchant directement sur courant de secteur continu ou alternatif, monté sur un élégant socle acajou, permet de faire le massage vibratoire, la galvanisation, l'électrolyse, la faradisation sinusoïdale, la faradisation ondulatoire, la galvanocaustique, etc. Cet appareil ne prend que 110 volts et un ampère et demi. Il reçoit le courant par une douille à incandescence ordinaire et permet d'alimenter les plus gros cautères jusqu'à 35 ampères. Signalons encore un *ozoneur transportable* à grand débit et un *milliampèremètre pour courant secondaire* alimentant les tubes à rayons X, de la même maison.

M. G. Lézy avait exposé un *support pour ampoule à rayons X*, dit applique murale, construit sur les données de M. le Dr Zimmern. Ce support, que nous décrirons en détail, a pour caractéristique un bras flexible permettant l'orientation de l'ampoule dans tous les sens sans avoir à serrer ou desserrer aucune vis. Le petit *meuble mobile d'électrothérapie* construit sur les données de M. le Dr Dimier permet la galvanisation, la faradisation, la galvano-faradisation, l'endoscopie, le cautère, les courants sinusoïdaux et le massage vibratoire. Le *réducteur de potentiel de M. Lézy* a pour caractéris-

tique de permettre deux tours complets de la manette et, par conséquent, une graduation beaucoup plus précise et plus sensible du courant d'utilisation, qui d'ailleurs peut être quelconque. Les *appareils faradiques pour tableaux*, de la même maison, sont à hélices fixes avec deux interrupteurs rapide et lent. Enfin, rappelons que c'est M. Lézy qui construit le *spiro-conducteur* si ingénieux du Dr Zimmern pour toutes connexions électriques que nous avons décrites ici-même récemment (voir numéro du 25 février 1907).

MM. Malaquin et **Charbonneau** avaient exposé un *transformateur donnant 200,000 volts* et capable d'alimenter soit les tubes de Crookes, soit un appareil à haute fréquence. La caractéristique de cet appareil consiste en deux circuits secondaires enroulés sur un noyau magnétique fermé. L'enroulement ordinaire, à fil fin et à grand nombre de tours, est l'enroulement utilisable ; l'autre, à petit nombre de tours, est à faible résistance. Lorsqu'on fait de la haute fréquence, on ouvre le secondaire à fil gros et l'on a dans le secondaire à fil fin des ondes alternatives que l'on utilise comme à l'ordinaire et sans condensateur de garde. Lorsqu'on fait des rayons X, on ferme le secondaire à fil gros sur un clapet électrolytique qui absorbe l'une des ondes et ne laisse se développer l'autre que dans le fil fin, qui va au tube de Crookes. D'après le constructeur, 8 ampoules pourraient être actionnées à la fois sans qu'aucune soupape soit employée ; quant aux résultats obtenus par la haute fréquence, ils sont d'une énergie encore inconnue jusqu'à ce jour, surtout lorsqu'on se sert d'un résonateur. A remarquer aussi un *interrupteur du Prof. Leduc* pour sommeil électrique, de bonne et solide construction.

La Maison **Radiguet** et **Massiot** exposait des *spirales du Dr Guilleminot* pour l'autoconduction ingénieusement disposées de part et d'autre d'un siège non conducteur et formant un appareil dit *fauteuil d'autoconduction*. A côté de cet instrument, on voyait le *condensateur-éclateur de haute fréquence, le trieur de phases* et un *pupitre électrothérapique* du Dr Guilleminot, ce dernier très considérablement augmenté et propre à tous les usages ; une *pince porte-ampoule* (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 fév. 1907) universelle, du modèle déjà décrit, figurait aussi dans cette exposition.

MM. Rousselle et **Tournaire** exposaient leur *ampoule au tantale*, de la Maison **Siemens** et **Halske**, que nous décrirons en détail très prochainement à la suite de résultats expérimentaux.

M. Thurneyssen nous a montré l'*ampoule endodiascopique* de M. Bertolotti (voir plus haut), ainsi qu'un *appareil de Villard* pour la mesure de la quantité de rayons X après passage du faisceau au travers d'un corps quelconque ; cet appareil, qui n'est encore qu'un instrument de laboratoire,

pourrait bien être l'origine d'un instrument pratique et des plus utiles pour la radiothérapie. Il suffit qu'auteur et constructeur le veuillent!

M. Drissler avait apporté à l'Exposition de la Société une *série de tubes de Crookes* de construction variée et répondant à divers usages de la pratique; nous avons particulièrement remarqué un *tube du Dr Guilloz* nouveau modèle.

On voit par cet exposé très succinct combien a été intéressante pour le médecin électricien l'Exposition de la Société française de physique de 1907. Il y avait beaucoup à apprendre et à voir; il y avait aussi beaucoup à s'instruire, grâce à cette fréquentation mutuelle dont les séances de la Société de Physique sont l'occasion et même la meilleure raison d'être!

J. B.

CONGRÈS DE PAQUES

DE LA DEUTSCHE RÖNTGEN GESELLSCHAFFT

Le troisième Congrès de la Deutsche Röntgen Gesellschafft a commencé lundi 1er avril dans le Langenbeck-Haus, à Berlin. Un grand nombre de membres de la Société allemands et étrangers y assistaient, et parmi eux M. Alexandre (de Kesmark), délégué officiel du gouvernement hongrois.

Le Président, M. Albers-Schönberg, a inauguré le Congrès par un discours où il a rappelé les décès de l'année ; il a fait successivement l'éloge du Prof. von Bergmann, du Prof. R. Stegmann et de M. Erich Hirschmann, le grand constructeur d'appareils d'électricité médicale à qui l'on doit tant de progrès dans la construction du matériel destiné aux applications des rayons X à la médecine.

La Deutsche Röntgen Gesellschafft compte actuellement 314 membres, et bon nombre de nouvelles présentations ont eu lieu pendant le Congrès. Un projet de fondation d'un Musée comprenant toutes les applications des rayons X à la médecine a été adopté ; une commission spéciale a été nommée pour l'organisation du prochain Congrès qui comprendra une exposition d'ampoules à rayons X ; un autre projet d'agrandissement de la bibliothèque de la Société a été adopté ; puis on a voté des remerciements unanimes au Prof. Eberlein, président de la Société pendant ses deux premières années d'existence.

M. Gocht (de Halle) a été élu Président pour 1908 ; enfin le rapport du trésorier M. Cowl (de Berlin) se solde par 3,020 marks de recettes et 1,962 marks de dépenses.

Parmi les travaux présentés au Congrès, l'un des plus importants est le rapport du Prof. Wertheim Salomonson (d'Amsterdam) sur *les mesures d'intensité des rayons X,* au nom de la Commission nommée à cet effet. Le rapporteur conclut qu'à chaque mesure il faudrait ajouter la notation du degré de pénétration des rayons utilisés (Härte). La notation adoptée pour l'intensité doit permettre à tout médecin radiologiste de reproduire exactement le même dosage. On peut, dans ce but, se servir de toutes les méthodes connues, aussi bien des méthodes directes que des méthodes indirectes ; on ne saurait en recommander une plutôt qu'une autre, actuellement du

moins; en utilisant la photométrie, il faudrait exprimer cette intensité en « bougies normales » ou unités de HEFNER-ALTENECK. Comme unité absolue d'intensité des rayons X, on prendrait celle d'un faisceau conique dont l'angle d'ouverture serait égal à un degré et qui, absorbée par une lame de platine dans le vide absolu, la chargerait dans l'unité de temps d'une quantité d'électricité égale à 1.

Au sujet de la pratique des applications des rayons X à la médecine, on adopte la résolution suivante élaborée par la Commission spéciale :

« Attendu que l'usage médical des rayons de Röntgen peut causer des accidents sérieux, éventuellement des dangers sociaux, attendu que seuls les médecins sont capables d'utiliser les résultats du radiodiagnostic et de la radiothérapie, la Deutsche Röntgen Gesellschafft croit nécessaire de déclarer publiquement que l'application des rayons de Röntgen au diagnostic et à la thérapeutique par des personnes sans diplôme de médecin est un acte d'exercice illégal de la médecine. »

Le Congrès a ensuite discuté la question de *l'influence* qu'ont eue jusqu'ici *la radioscopie et la radiographie sur le diagnostic et le traitement des fractures des os;* le rapport de M. WENDT (de Halle) conclut que dans les lésions de l'articulation du coude la radiographie a fait faire de grands progrès au diagnostic et à la thérapeutique. Les blessures et fractures du crâne, au contraire, ont fait peu de progrès par la radiographie, et il en est de même de celles de la colonne vertébrale. D'une façon générale, on a appris, grâce à la radiographie, que le chevauchement des fragments après guérison est plus répandu que l'on ne le croyait, et que, cependant, la guérison apparente est suffisante; ceci explique bon nombre de plaintes de malades.

M. IMMELMANN (de Berlin) complète le rapport de M. WENDT par le résultat de la *statistique des cas radiographiés dans son laboratoire.* On y a fait 4 000 radiographies de fractures réelles et 2 000 de fractures supposées.

M. GRASHEY (de Munich) parle de l'*inutilité de l'examen radiographique dans les fractures des côtes.*

M. GRUNMACH (de Berlin) répond qu'on peut réussir une radiographie des côtes en faisant marcher l'ampoule seulement pendant l'inspiration et en coupant le courant pendant la phase expiratoire.

Le Prof. BERDENHEUER (de Cologne) soutient que l'examen clinique doit toujours précéder l'examen radioscopique; dans les fractures de la jambe, le traitement par l'extension donne des résultats excellents; la suture des os ne devrait être qu'un moyen désespéré.

M. MUSKAT (de Berlin) montre une *fracture du sésamoïde du gros orteil* découverte seulement par la radiographie; la fracture avait été causée par

la fixation de la pointe du pied dans un trou du sol. Il ajoute que la radiographie permet aussi de diagnostiquer sûrement les fractures des métatarsiens si fréquentes chez les militaires et étudiées par lui au point de vue de la statique du pied.

M. KOEHLER (de Wiesbaden) montre une *fracture du sacrum* longue de quatre centimètres et découverte seulement par la radiographie.

M. LEVY-DORN (de Berlin) parle d'une *fissure du pubis* prise pour une fracture avant l'examen radiographique; il indique l'utilité du radiodiagnostic des lésions de la colonne vertébrale.

M. GRAESSNER (de Cologne) montre des *radiographies de luxations et contusions de l'articulation de l'épaule,* de la hanche et du tarse compliquées de fractures, ces dernières diagnostiquées exclusivement par la radiographie. Il insiste sur la valeur du traitement rationnel de ces lésions, traitement qui empêche les troubles consécutifs de la fonction et qui permettrait, s'il était guidé par la radiographie, aux associations ouvrières d'économiser de grosses dépenses sur les rentes à payer aux victimes de lésions mal diagnostiquées et mal traitées. Ce même auteur montre une série de radiographies de *fractures très rares* diagnostiquées seulement par les rayons de Röntgen.

M. JAQUET (de Berlin) parle sur le *traitement des fractures du dernier tiers de l'avant-bras* en confirmant les résultats obtenus par des radiographies faites dans le laboratoire de M. IMMELMANN et par plusieurs autopsies.

M. C. JACOBSOHN (de Breslau) fait le récit d'un cas de *mort subite à la suite d'une insufflation d'oxygène dans l'articulation du genou* chez une patiente atteinte d'une tumeur de cette articulation ou de tuberculose. L'insufflation devait servir à rendre l'articulation plus facilement pénétrable aux rayons X. Un quart de minute après le début de cette insufflation, la patiente poussa un cri et mourut quelques instants après; l'autopsie ne put être pratiquée, mais la radiographie du genou faite sur le cadavre montra une diminution prononcée de l'opacité de l'intérieur de l'articulation, ce qui fit rejeter la disparition de l'oxygène insufflé et sa pénétration dans une veine. La patiente ne souffrant pas du cœur, sa mort fut attribuée à un choc nerveux.

M. HOLZKNECHT (de Vienne) rapporte un cas semblable au précédent.

M. STUERZ (de Metz) indique l'importance de la quantité d'oxygène à introduire chez l'homme en se basant sur des expériences faites sur des animaux.

M. WOLLENBERG (de Berlin), auteur de la méthode, insiste sur le nombre d'insufflations faites dans la clinique du Prof. HOFFA sans accident; on fait l'insufflation très lentement, l'oxygène doit être chimiquement pur; d'autre part, il faut faire précéder cette insufflation d'un examen clinique des plus minutieux et l'arrêter lorsque l'articulation est remplie.



MM. Eeberlein et Hoffa conseillent une extrême prudence dans l'application de cette méthode ; elle a rendu les plus grands services sur le cheval comme sur l'homme, elle est même indispensable dans certains cas, par exemple dans le diagnostic différentiel de l'arthrite déformante et de la polyarthrite chronique.

M. Saenger (de Crefeld) fait le récit d'un cas mortel d'insufflation d'air dans la vessie, et M. Schwartz (de Vienne) conseille l'application du tube d'Esmarch avant l'insufflation d'oxygène.

M. Grunmach (de Berlin), en collaboration avec M. Barth, médecin-colonel qui servit de sujet d'expérience, a étudié la *formation des voyelles par la radiographie*. Se servant de divers instruments tels que chaînes et lames métalliques fixées sur la langue, le voile du palais, etc., des sujets en expérience, dont quelques-uns étaient des chanteurs de l'opéra, on a pu étudier le rôle de chacun des organes dans la formation des différentes voyelles. Les résultats obtenus sont conformes aux théories de Helmholtz, Donders, Hermann.

M. Levy-Dorn (de Berlin) rappelle qu'il a fait l'examen radiographique dans la phonation déjà en 1899, en collaboration de M. Gutzmann, et que dernièrement M. Meyer (de Upsala) s'est servi avec succès des mêmes méthodes que M. Grunmach.

M. Cohn (de Berlin) montre le *mécanisme du mouvement du foie* sur un malade atteint de sténose chronique du gros intestin provoquant un météorisme considérable. Le foie semble tourner autour d'un axe transversal lorsque l'intestin monte vers le haut, puis tourne complètement à gauche. Lorsque le malade est couché sur le côté, le diaphragme reste à peu près immobile, ce qui crée le danger de stase pulmonaire à la base.

Dans la séance de l'après-midi, M. Schwartz (de Vienne) indique une méthode pour reconnaître la *présence ou l'absence de l'acide chlorhydrique dans l'estomac* sans recourir à la sonde.

MM. Holzknecht (de Vienne) et Groedel (de Munich) exposent les détails de l'examen radioscopique de l'estomac. D'après eux, l'application des rayons X combinée avec l'introduction des sels de bismuth permet le diagnostic des tumeurs, ainsi que l'observation des changements de forme de l'organe, de la formation des plis de la muqueuse, etc., pendant le fonctionnement digestif.

M. Straeter (d'Aix-la-Chapelle) parle *sur la radiographie des reins,* que l'on doit toujours faire précéder d'un lavage de l'estomac et de l'intestin après que ceux-ci ont été complètement vidés; on peut faire disparaître les gaz intestinaux au moyen de parcelles d'une sorte d'éponge nommée « lofah. »

M. STRAETER montre un grand nombre de radiogrammes de calculs rénaux.

M. ALEXANDRE (de Kesmarck) montre des *radiographies plastiques* obtenues par la superposition de clichés négatifs et de diapositifs et en insistant sur la richesse de détails des parties osseuses.

M. WERNER (de Heidelberg) présente un *concentrateur pour la radiographie*. Viennent ensuite les présentations des travaux du Prof. KRAUSE (de Breslau) sur l'*action des rayons X sur le sang de l'homme et des animaux;* de M. FOERSTERLING, sur les *troubles trophiques causés par les rayons X;* de M. SCHMIDT (de Berlin), sur l'*action des rayons X sur l'évolution embryonnaire*. Nous reviendrons sur ces travaux si importants et si intéressants lors de la publication *in extenso* des résultats de ces auteurs.

M. le Prof. EBERLEIN (de Berlin) présente un travail sur l'*action favorable des rayons X sur le botrycomycose du cheval*. Enfin, M. LEVY-DORN présente des *perfectionnements très heureux du matériel radioscopique et radiographique*. Puis sont venues des projections, parmi lesquelles on a vivement applaudi celles du Dr KOEHLER (de Wiesbaden), consistant en une véritable cinématographie des mouvements respiratoires de l'homme à l'état normal et à l'état pathologique. Ces projections montrent parfaitement les changements de forme du diaphragme, les déplacements des côtes, du cœur, etc., pendant la respiration.

La date du prochain Congrès a été fixée en 1908, à la même époque; il se tiendra à Berlin.

Prof. H. BORUTTAU.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

SOLLEY. — **Paralysie du nerf facial due à la dilatation électrolytique de la trompe d'Eustache.**

L'auteur relate un cas de paralysie du nerf facial due à la dilatation électrolytique de la trompe d'Eustache, chez un sujet de quarante ans, atteint de surdité et de bourdonnements d'oreilles. Du côté droit, on avait enlevé les osselets dix ans auparavant, ce qui avait ramené une amélioration temporaire. Les trompes d'Eustache étaient perméables. Le traitement consista à faire passer un courant d'un milliampère au niveau de la partie rétrécie du côté gauche. A un moment donné, la résistance céda, le malade ressentit une douleur, on retira la sonde, mais tout le côté gauche de la face était paralysé. En même temps, il y avait une amélioration de la fonction auditive. Dans la suite, la paralysie faciale s'est beaucoup améliorée, puis a disparu. Malgré la bénignité et la rareté de cet accident, il est bon de prévenir le malade de sa possibilité; cet accident, de l'avis de l'auteur, ne constitue pas une objection sérieuse à la méthode de traitement indiquée. — (*Méd. moderne*, 12 déc. 1906.)

VULPIUS. — **Les insuccès de la transplantation des tendons.**

Pour qu'une transplantation tendineuse puisse réussir, il faut que la paralysie soit circonscrite, ensuite l'état dans lequel se trouvent les muscles atteints de paralysie est de la plus grande importance. Pour la transplantation, on peut n'avoir à sa disposition que des muscles provenant du groupe des antagonistes, ce n'est pas là une contre-indication. L'auteur donne un aperçu sur les indications dans les paralysies périphériques et les paralysies flasques et spasmodiques. Dans l'atrophie musculaire progressive, la transplantation tendineuse

n'est pas contre-indiquée, malgré le caractère progressif de la maladie. Le plan opératoire ne doit jamais être édifié de telle sorte que pour restaurer une fonction importante on sacrifie une autre fonction importante. Il est très important d'assurer une réunion large et exacte des deux tendons qui doivent être suturés. (*Méd. moderne*, 14 nov. 1906.)

V. NAVARRO. — **Applications du lavement électrique.**

Le lavement électrique est, dans tous les cas, une ressource thérapeutique précieuse. Bien manié, il n'offre aucun danger. Il constitue le traitement d'élection dans la colique de plomb. Il peut être utile dans certains cas d'intoxication. Il faut que le lavement électrique soit appliqué le plus tôt possible; dès qu'on a constaté les symptômes d'occlusion, on ne perdra pas surtout de temps avec les purgatifs qui épuisent la contractilité de l'intestin et diminuent de la sorte le pouvoir de l'électricité.

Administré à temps, le lavement électrique pourra éviter une intervention sanglante; et, dans le cas où celle-ci deviendrait nécessaire, on se trouvera en présence d'un malade capable de bien supporter l'opération. — (*Rev. de thérapeut.*, 1er juillet 1906.)

J. VERGELY. — **Maladie de Dupuytren et tuberculose.**

Voici les conclusions :

A l'heure actuelle, on peut considérer que la pathogénie de la maladie de Dupuytren consiste en une atteinte de l'aponévrose palmaire infectée, lésée par le virus tuberculeux élaboré en un point quelconque de l'économie et transporté par le torrent circulatoire. Ajoutons qu'il paraît le plus souvent nécessaire qu'un agent traumatisant habituel, constant, vienne créer en ce point un *locus minoris resistentiæ*. — (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 23 décembre 1906.)

D.-E. SULZER. — **Traitement des opacités cornéennes par les agents physiques.**

Les opacités cornéennes se divisent en deux catégories : les taies proprement dites et les scléroses de la cornée.

Quand on électrolyse les taies cornéennes avec le pôle négatif, on arrive à les détruire, les bulles gazeuses dégagées exfoliant la taie. La cicatrice est assez régulière pour permettre une vision meilleure qu'avant l'opération, mais une sclérose consécutive vient ensuite faire perdre une grande partie du bénéfice de l'électrolyse.

La sclérose, qu'elle soit primitive ou consécutive à l'électrolyse, se traite avantageusement par la radiothérapie ou la photothérapie. Celle-ci, en particulier, a donné d'excellents résultats. On peut arriver, en concentrant la lumière avec une lentille sur la taie consécutive, à avoir en ce point un petit point de grand éclat, alors que sur la rétine la lumière, diffusée sur une très grande surface, ne produit aucun désordre. L'acuité visuelle peut arriver de la sorte aux environs de 0,5 pour des yeux qui, avant le traitement, avaient 0,1. Dans les cas où, à côté de la sclérose, il y avait de l'hypertension oculaire, la photothérapie produisit une diminution de la tension.

La radiothérapie produit des résultats analogues, mais plus lents. La dose est de 4 H en une séance. La réaction dure deux à trois semaines. — (*Ann. d'oculistique*, t. CXXXVI, p. 349, novembre 1906.)

A. B.

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

KIRMISSON. — **Radiographie et Orthopédie.**

Que dire de la découverte de Röntgen et des bouleversements qu'elle est appelée à exercer dans la clinique et la pathologie? Grande fut notre stupéfaction quand on vint nous révéler, il y a une douzaine d'années, qu'à travers les parties molles nous pouvions obtenir une image photographique du squelette et des corps étrangers contenus dans l'organisme. Nous n'y vîmes, tout d'abord, qu'un merveilleux moyen de préciser et d'étendre le champ du diagnostic, mais voilà que, tout d'un coup, l'horizon s'élargit singulièrement. Il ne s'agit plus seulement de perfectionner le diagnostic; les rayons X prennent la plus haute importance au point de vue thérapeutique; à la radiographie se surajoute la radiothérapie. Bon nombre d'affections cutanées, et des plus graves, sont guéries par le nouveau moyen; les néoplasmes eux-mêmes sont avantageusement modifiés. Il n'est pas jusqu'aux organes profonds et jusqu'aux maladies générales elles-mêmes qui ne soient influencées. C'est ainsi que, dans la leucocythémie, par exemple, la rate diminue de volume, les globules rouges augmentent dans des proportions considérables, tandis que le chiffre des leucocytes diminue; de sorte qu'à l'heure actuelle, la radiothérapie représente le plus puissant des moyens que nous ayons à opposer à la leucocythémie. Mais ce n'est pas tout encore. Si les rayons Röntgen ont en thérapeutique

une valeur incontestable, ils ne sont pas sans commettre de nombreux méfaits. Par une application trop prolongée ou à trop courte distance, ils peuvent déterminer des brûlures graves, voire même des néoplasies cutanées. Leur action peut même se faire sentir sur la nutrition des organes profonds. C'est ainsi que les ovaires peuvent être frappés d'atrophie; l'ovulation peut être supprimée et la femme réduite à la stérilité. Chez l'homme, la spermatogénèse est supprimée, du moins temporairement. Enfin, d'après certains expérimentateurs, chez les jeunes animaux, une exposition trop prolongée aux rayons X déterminerait l'ossification prématurée du cartilage épiphysaire, ainsi que l'arrêt de développement en longueur du squelette. Vous le voyez, que de questions se présentent en nous en foule, rien que dans ce champ restreint de la radiologie ! Que de problèmes à élucider ! Et comment pourrions-nous rester indifférents à une science dont les applications sont innombrables dans la pathologie osseuse, elle-même une des branches les plus importantes de la clinique chirurgicale infantile ? — (Leçon d'ouverture. Inauguration d'un nouvau pavillon destiné à la Clinique chirurgicale infantile; anal. *in Presse méd.*, 1er déc. 1906.)

ARCELIN et RAFIN. — **Huit cas de radiographie des calculs du rein, suivis d'opération.**

Les auteurs ont publié en mai dernier un premier cas de radiographie de calcul du rein.

Depuis cette époque, ils ont radiographié et opéré sept autres cas.

Ces huit cas de calculs du rein ont été observés chez sept hommes et une femme. Dans six cas, le calcul existait dans le rein droit, dans deux cas à gauche. Deux malades étaient parfaitement aseptiques, deux étaient pas ou peu infectés, quatre avaient d'importantes collections rénales purulentes. Deux d'entre eux méritent une mention spéciale : l'un était porteur d'un cancer du rein infecté, et le calcul était probablement secondaire, l'autre était atteint probablement de tuberculose rénale, et le calcul doit être attribué à la crétification du pus. Chez tous les deux, l'affection concomitante du rein avait été diagnostiquée. Les calculs ont été enlevés, trois fois par la néphrectomie, quatre fois par la néphrotomie, et une seule fois par la pyélotomie. Cinq de ces malades sont guéris, trois opérés récemment sont en voie de guérison. Ces faits montrent qu'actuellement le chirurgien peut affirmer, grâce à la radiographie, la présence d'un calcul du rein, et les deux cas où la concrétion rénale était de dimensions très minimes, en sont l'éclatante démonstration. Les calculs du rein sont assurément fréquents; les faits relatés ci-dessus ont été recueillis en quelques mois. La clinique permet souvent de soupçonner la présence d'un calcul rénal, mais rarement de l'affir-

mer avec l'autorité nécessaire pour que le malade se soumette sans hésiter à l'intervention chirurgicale. D'autre part, dans un bon nombre de cas, les symptômes sont obscurs et le rein calculeux peut évoluer vers une destruction complète sans que l'attention ait été vivement attirée de ce côté, fait doublement regrettable si l'on songe d'une part que la lithiase rénale est assez souvent bilatérale, et, d'autre part, l'intervention chirurgicale est susceptible de donner les meilleurs résultats.

Assurément, la clinique, c'est-à-dire l'étude des symptômes objectifs et subjectifs, ne doit pas être négligée; mais ici encore, il faut convenir que les progrès de la chirurgie rénale ne doivent être mis à l'actif de l'exploration directe des reins.

M. Arcelin présente en projection les radiographies des huit observations de calculs rénaux. Il fait remarquer que dans deux cas seulement le pôle inférieur du rein est visible. Dans un autre cas, l'ombre du calcul se confond avec celle de la dernière côte; mais une seconde épreuve, faite avec une incidente différente, permet d'obtenir l'ombre du calcul au-dessous de celle de la douzième côte. Dans un autre cas, l'ombre du calcul se montra au niveau de l'apophyse transverse de la troisième vertèbre lombaire, ce qui permit de dire que le rein était abaissé. Au moment de l'intervention, ce diagnostic fut confirmé. — (Soc. de méd. de Lyon; anal. *in Lyon méd.*, 9 déc. 1906.)

V. K. RUSS. — **Les Rayons de Röntgen et les micro-organismes.**

Si l'on s'en rapportait aux résultats thérapeutiques obtenus, grâce à l'emploi des rayons X dans certaines maladies infectieuses, on croirait facilement *a priori* que les rayons doivent détruire facilement les bactéries. On serait d'autant plus porté à penser ainsi qu'on connaît leur action nocive sur les tissus des animaux et même des végétaux en général. Or, il n'en est rien, et, d'après la plupart des auteurs qui ont traité ces questions, les bactéries en culture se montrent généralement tout à fait insensibles à l'action des rayons X. A peu près seul, Rieder (*Münch. med. Wochens.*, 1899) a observé une action nocive marquée des rayons X sur diverses bactéries saprophytes ou pathogènes, et il attribue la différence entre les résultats qu'il obtient et ceux de ses devanciers à la trop faible intensité des rayons dont ceux-ci disposaient. Pourtant ses résultats n'ont été confirmés depuis ni par Zeit, ni par Scholz, ni par Freund. Les recherches de Russ donnent aussi, sauf sur un point, des résultats négatifs. Il n'indique pas d'ailleurs avec précision dans chaque expérience la quantité ni la qualité de radiations reçues par les microbes en expérience, et il se contente de noter que sa bobine de 55 centimètres d'étincelle, alimentée par le courant continu de 110 volts du secteur, était munie d'un interrupteur rapide à turbine, que l'exposition avait lieu à 10-30 centimètres de l'anticathode pendant une demi-heure à deux heures, avec des rayons tantôt durs, tantôt

doux. Dans certains cas, les cultures étaient exposées pendant huit jours une heure chaque jour et tenues à la glacière (3°) dans l'intervalle pour éviter le développement. Les milieux de culture solides ou liquides étaient le plus souvent dans des boîtes de Pétri recouvertes d'une feuille de papier stérile, plus perméable aux rayons qu'un couvercle de verre. Des portions de culture (milieu solide) ou des cultures semblables (milieu liquide) étaient recouvertes d'écrans de plomb et servaient de témoins. Les expériences portent sur une quinzaine de milieux solides ou liquides ou sur diverses espèces microbiennes, surtout pathogènes.

L'exposition des milieux de culture aux rayons *avant* l'ensemencement ne les rend en aucun des cas examinés moins propres au développement des bactéries, ni n'atténue la virulence de celles qui s'y multiplient.

Lorsqu'on fait agir les rayons sur les bactéries elles-mêmes placées en goutte pendante sous le microscope, toutes les espèces étudiées ne réagissent pas également. *B. proteus*, *Vibr. cholerae*, et aussi un trypanosome *(Tr. Lewisii)*, ne montrent aucune différence avec les individus de la préparation de contrôle. Au contraire, *B. Typhi*, *B. coli* et *B. pyocyaneus* sont animés, dès qu'ils sont touchés par les rayons, de mouvements rapides et désordonnés; ce phénomène disparaît d'ailleurs presque aussitôt qu'on interrompt l'exposition aux rayons. En aucun cas d'ailleurs, Russ n'a vu l'action des rayons, même prolongée pendant deux heures, arrêter ni ralentir ces mouvements, comme cela arrive par exemple chez des amibes *(Amoeba princeps)* dont les mouvements sont d'abord rendus plus vifs lorsqu'on les place sur le trajet des rayons (Schaudinn).

En exposant enfin les milieux de culture, précédemment à l'action des rayons, mais *après* ensemencement, Russ n'a pu voir ni que le nombre de colonies (mil. sol.) ou d'individus (mil. liq.) fût diminué, ni que leurs propriétés (rapidité de multiplication, forme, pouvoir chromogène) fussent modifiées. En particulier, la virulence de divers microbes (charbon, typhique, tétanique, cholérique) en injection intrapéritonéale chez la souris ne fut pas abaissée par une exposition fractionnée de trois quarts d'heure chaque jour pendant huit jours. Ainsi, même des germes peu résistants, ne semblent pas modifiés par une exposition prolongée à un rayonnement intense. Il paraît y avoir là une différence curieuse entre l'action des rayons de l'ampoule de Crookes et celle des rayons qu'émet le radium. L'auteur conclut que l'action bactéricide des rayons X, qu'on observe dans certains cas *in vivo*, doit être secondaire et due vraisemblablement à la réaction de l'organisme malade. — (*Le Radium*, nov. 1906.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr P. DIGNAT. — **Les récentes découvertes et leur influence sur l'électrothérapie.** Extrait du *Bulletin général de thérapeutique* 1905; édition d'Octave Doin, 1906, 106 pages.

La composition et le ton de l'ouvrage de M. le Dr Dignat, le caractère de l'organe dans lequel il a d'abord été publié, indiquent nettement le but poursuivi par l'auteur. Ce n'est point une étude de haute physique qu'il a voulu faire, mais une œuvre de vulgarisation médicale. Ce n'est pas aux spécialistes qu'il s'adresse, mais surtout au grand nombre des praticiens. Je ne veux certes pas dire que la lecture en soit inutile au spécialiste. Celui-ci y suivra avec intérêt l'évolution considérable de la branche scientifique dont l'étude l'a captivé particulièrement. Il acquerra sur ce sujet une vue d'ensemble qui ne pourra apporter dans ses idées que plus d'ordre et de clarté. Il ne saura pas davantage, mais il saura mieux. Quant au praticien, la lecture du petit livre de M. Dignat ne lui sera pas seulement utile, je la crois nécessaire. Il n'est pas possible que nos confrères, absorbés par le laborieux exercice de la médecine générale et les préoccupations de la clientèle journalière, suivent régulièrement les progrès des différentes spécialités. Ces difficultés apparaissent surtout pour la physiothérapie qui exige une préparation un peu spéciale et la connaissance assez approfondie des sciences qui, à l'École même, sont dites accessoires.

Le praticien doit savoir qu'il y a à côté des médications journellement employées par lui, des méthodes auxquelles il peut et doit faire appel dans des cas déterminés. Ces méthodes n'ont pas la prétention de constituer une thérapeutique à part, en face de la sienne: elles ne sont, comme ses procédés à lui, qu'une branche spéciale de la thérapeutique générale; elles ne viennent pas se poser en concurrentes, elles veulent seulement lui apporter leur aide et venir à son secours dans des circonstances où il doit savoir ce qu'il peut espérer d'elles. Il faut donc qu'il sache quels éléments nous pouvons mettre à sa disposition, comment nous les produisons, comment nous les réglons, comment nous les appliquons, quelles en sont les indications et même les contre-indications. Tout cela, le livre de M. Dignat le lui apprend facilement, clairement et complètement. Dans la partie physique. l'auteur a su éviter les formules abstraites, les termes exigeant une éducation spéciale et décourageant, par conséquent, ceux qui ne la possèdent pas. Ses définitions et ses descriptions, faites dans un langage clair, compréhensible pour tous, sont cependant justes, précises et suffisantes. Dans la partie clinique, sans se laisser déborder par la surabondance des observa-

tions et des faits, il donne brièvement des renseignements très nombreux et qui montrent bien aux médecins tout le parti qu'ils peuvent tirer des nouvelles méthodes, tout ce qu'ils peuvent en attendre avec certitude, ce qu'ils doivent quelquefois leur demander avec espérance.

Dans l'introduction, le Dr Dignat nous fait assister à la marche en avant de l'électrothérapie. Nous y voyons notre art d'abord réduit aux applications faradiques, galvaniques et frankliniennes; son domaine ensuite agrandi par les fertiles découvertes de Hertz, Tesla et D'Arsonval; enfin toute la thérapeutique, en même temps que la science du diagnostic, profondément révolutionnées par la découverte de Röntgen, que les recherches de Crookes et de savants plus modestes avaient progressivement préparée. Les travaux de Becquerel, de M. et Mme Curie, ajoutons ceux de Blondelot malgré les contestations auxquels ils ont donné lieu, apportent à l'œuvre du savant allemand le magnifique appoint de la science française. Ainsi, les nouvelles formes de courants (courants sinusoïdaux, courants de haute fréquence, de Morton) et des radiations nouvellement connues, en élargissant notre champ d'action, nous ont imposé des connaissances plus approfondies, un outillage plus riche qui rend méconnaissables nos laboratoires et nos installations privées.

Dans le premier chapitre, le Dr Dignat familiarise le praticien avec les courants nouveaux et l'instrumentation qui permet de les produire et de les appliquer.

Dans le deuxième chapitre, il montre leurs propriétés physiologiques. Il établit ainsi la base de leurs indications. La diversité des effets produits par les différentes modalités de l'énergie électrique est apportée à l'application de la formule $T = \frac{m v^2}{2}$. En la discutant, l'auteur a montré l'influence des variations du potentiel et surtout de la forme et de la vitesse de ses variations.

Le troisième chapitre est la suite logique du précédent, car il traite des applications thérapeutiques. On y voit tout le bénéfice que la gynécologie, l'andrologie et plus encore la dermatologie ont retiré des nouveaux procédés. Les maladies par ralentissement de la nutrition, les syndromes qui passaient autrefois pour des maladies essentielles et ne sont considérées aujourd'hui que comme l'expression de troubles profonds de l'état général, semblent trouver dans les courants de haute fréquence ou dans les applications générales du courant sinusoïdal, les modifications par excellence.

Le quatrième chapitre est consacré à la radiothérapie. Les notions qui concernent l'instrumentation et la technique sont généralement confuses dans l'esprit de ceux qui ne s'occupent pas spécialement de ces questions. En quelques lignes, l'auteur leur donne avec une grande clarté d'exposition les connaissances qui leur sont nécessaires. Il passe ensuite en revue les affections qui relèvent de la radiothérapie. Les maladies cutanées semblent y avoir trouvé leur médication spécifique.

On ne pourrait en dire autant de la tuberculose pulmonaire; les résultats fournis par la radiothérapie sur cette affection sont trop sujets à discussion. Les tuberculoses osseuses, articulaires, ganglionnaires, donnent des résultats plus encourageants.

Quant à l'influence de la radiothérapie sur le cancer, elle a été, tout le monde le sait, très vivement et pas toujours impartialement discutée. M. Dignat nous semble garder la note juste. Les épithéliomas cutanés sont ceux qui évidemment bénéficient le plus de la radiothérapie. Les épithéliomas des muqueuses et particulièrement de la langue, malgré leur gravité exceptionnelle et les échecs qu'ils ont donnés, ne doivent pas nous décourager. Nous l'avons personnellement expérimenté. D'ailleurs, dans les cas qu'elle ne peut guérir, la radiothérapie apporte souvent une action analgésiante indiscutable. Pour le cancer, comme pour la tuberculose, on a pu assister à des phénomènes de métastase ou de généralisation à la suite d'applications intensives de rayons X. Il suffit d'être averti pour agir prudemment.

Enfin, diverses affections (leucémie, fibromes utérins, hypertrophie de la prostate, affections articulaires, goitres, douleurs fulgurantes) ne doivent pas faire laisser systématiquement de côté la radiothérapie, sous prétexte qu'elle n'a donné de résultats que dans quelques cas. A ce compte, que faudrait-il penser des autres méthodes thérapeutiques et quels avantages présentent-elles qui puissent les faire préférer à la radiothérapie?

En terminant, l'auteur rapproche de l'action des rayons X celle du radium. Celui-ci peut trouver place en thérapeutique lorsque l'utilisation des rayons Rœntgen présente des difficultés, comme par exemple pour les applications intra-buccales, intra-vaginales en encore pour les applications de longue durée. Comme on le voit par cette analyse, le travail du Dr Dignat, malgré sa brièveté, n'en donne pas moins une idée complète de l'évolution et des progrès accomplis par l'électrothérapie.

Dr C. Roques.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 212 25 avril 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Echo du Congrès des praticiens *(12-14 avril 1907)*. — On trouvera plus haut (voir gardes, p. 1) la série des vœux émis par le Congrès des praticiens, Assemblée nationale des médecins de France. Nous ne voulons que citer ici, parmi ces vœux, ceux qui sont de nature à intéresser nos lecteurs.

Tout d'abord, au point de vue de la réforme de l'enseignement, l'Assemblée décide après discussion du rapport de MM. Hirtz et Caussade :

« 1° Que nos Facultés de médecine soient largement ouvertes et que tout homme dont la valeur aura été démontrée par ses travaux personnels ou le succès de son enseignement puisse parvenir au plus haut grade.

» 2° Que l'agrégation, qui ferme la porte de nos écoles, soit purement et simplement supprimée dans le plus bref délai.

» 3° L'institution du privatdocentisme, qui existe à peu près dans tous les pays du monde et permet de multiplier dans une mesure considérable le nombre des hommes adonnés à l'enseignement médical et d'établir entre eux l'émulation nécessaire; les privatdocent ou professeurs adjoints seraient rémunérés par les élèves.

» 4° Que l'hôpital devienne le centre d'enseignement au point de vue clinique et thérapeutique. »

Il y a beaucoup de bonnes choses dans ces quatre paragraphes de vœux; le premier et le quatrième ont tout à fait notre approbation. Oui, tout homme dont la valeur aura été démontrée par ses travaux personnels d'abord, par le succès de son enseignement ensuite, doit devenir un Maître et progresser dans la hiérarchie universitaire suivant ses mérites. Mais il n'y a pas si loin qu'on veut bien le dire entre ce qui existe actuellement et cet idéal des praticiens. Nous pourrions citer pas mal de collègues qui sont entrés dans les Facultés de médecine sans passer par l'agrégation et qui

tiennent dans ces Facultés une jolie place. Le difficile est de trouver comment on jugera de ses travaux personnels et du succès de l'enseignement. Sera-ce le tapage fait autour d'un nom, le bluff journalistique mené à grand fracas qui fera arriver le candidat? Il est à craindre qu'il en soit ainsi, et ce ne sera pas beaucoup mieux que ce pauvre concours d'agrégation où le favoritisme, affirme-t-on, est la règle sans qu'on ait jamais pu le démontrer. Pour le privatdocentisme ouvert largement à tous ceux qui le demandent, qu'on fasse attention à ce qui se passe en Allemagne, où l'on se plaint déjà du népotisme régnant en maître dans certaines Universités.

Voici encore un autre vœu auquel nous souscrivons volontiers :

« Il est nécessaire d'organiser en France des cours de perfectionnement pour les médecins praticiens à l'exemple de ceux qui existent en Allemagne et dans d'autres pays. »

Encore un autre excellent :

« 1° Prolongation de la scolarité d'une année au moins au profit de l'étude des grandes spécialités médico-chirurgicales. »

Nous espérons bien que l'électricité médicale sera comprise parmi ces grandes spécialités pour l'étude desquelles on prolonge la scolarité d'une année.

« 2° Modification, dans un sens rigoureusement pratique, de l'enseignement et répartition des élèves dans tous les services hospitaliers et privés, où un enseignement pratique, utile, peut leur être donné, chaque élève devant être appelé, autant qu'il sera possible, à exécuter sous la surveillance du maître les principales interventions qu'il aura à faire dans la clientèle.

» 3° Relèvement du niveau des examens qui doivent être plus sévères, la sévérité étant tempérée et justifiée par les notes des chefs de service consignées aux dossiers scolaires, ce qui implique une surveillance des études. La séparation du corps enseignant et du corps examinant serait également une mesure propre à rendre les examens du doctorat plus rigoureux. »

Le Congrès réclame :

« La suppression pure et simple de tous les diplômes spéciaux : le certificat d'hygiène, certificat de médecine légale et de psychiatrie, etc. »

Nous sommes à peu près d'accord sur la délivrance de tous ces pseudo-diplômes; mais voudra-t-on empêcher quelqu'un ayant fait un long stage sérieux et utile dans un service reconnu, bien organisé d'électricité médicale, de recevoir du chef de ce service une attestation d'assiduité?

Ce serait, je crois, pousser trop loin l'intransigeance!

N. D. L. R.

TRAITEMENT DE LA MALADIE DE PAGET

(DU MAMELON ET CUTANÉE)

PAR LA RADIOTHÉRAPIE

Par le Dr J. BELOT,
Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

En 1874 Paget décrivit une affection rare du mamelon, de l'aréole et des parties voisines, qui s'observe chez la femme, surtout à partir de quarante ans, et qui doit, d'après Brocq, être rangée à côté des épithéliomas cutanés.

Elle débute soit par une fissure, soit par une simple desquamation composée de petites concrétions cornées ou de fines croûtelles adhérentes, avec rougeur des téguments et prurit; puis elle gagne peu à peu tout le mamelon et l'aréole et constitue une plaque d'un rouge vif, lisse, comme vernissée, parfois un peu papillomateuse et finement granuleuse (Brocq). Un liquide clair, jaunâtre, visqueux, assez abondant, suinte de la région malade; souvent il donne naissance à des croûtes jaunâtres ou noirâtres.

Au début, la peau est légèrement infiltrée; on voit çà et là sur la surface à vif des squames lamelleuses et blanchâtres; la malade accuse souvent un peu de prurit. Ce symptôme s'accentue peu à peu et devient parfois intolérable; il s'accompagne souvent de picotements et de sensations du brûlure.

Par places, la surface malade est à peine suintante, d'un rouge vif, très finement grenue, ce sont des excoriations; ailleurs, les tissus sont nettement mamelonnés, d'un rouge plus sombre : ils suintent abondamment et peuvent être le siège d'hémorragies; il s'agit là de

(1) Berlin, *Röntgen Kongress*, 1907.

véritables exulcérations, mal délimitées du reste. Sur l'ensemble, en différents points, on voit des surfaces disséminées en îlots, lisses, unies, brillantes, sèches et roses (plaques épidermisées cicatricielles, Darier).

La marche de cette affection est lente. Du point primitif, elle s'étend peu à peu, gagne l'aréole, les parties voisines du sein, en conservant toujours les mêmes caractères et en présentant une forme plus ou moins ovalaire (stade eczématique).

A cette première période en succède une seconde qui se caractérise par la rétraction du mamelon. Il s'affaisse peu à peu, disparaît et laisse à sa place une dépression, parfois même un véritable ulcère à bords irréguliers. Enfin, la glande mammaire tout entière s'infiltre, se tuméfie et on se trouve en présence d'une tumeur maligne du sein.

D'après Brocq, la durée totale de l'affection varie de quelques mois à vingt ans et elle met de deux à six ans pour devenir franchement épithéliomateuse.

Primitivement décrite sur le mamelon, la maladie de Paget peut exister en d'autres points du corps, au milieu du dos (Brocq), au nombril (Colcott Fox et Mac Leod), etc.

Au point de vue histologique, la lésion se caractérise par l'existence de pseudo-coccidies qui ne sont que des cellules épithéliales modifiées. « La maladie de Paget, » dit Darier, « est donc une dégénérescence dyskératosique de l'épiderme de revêtement très voisine de l'épithéliomatisation et donnant lieu, tôt ou tard, à une prolifération épithéliomateuse véritable. »

J'ai quelque peu insisté sur la description clinique de la maladie de Paget parce qu'elle est généralement peu connue et parce que le nom qu'elle porte prête à confusion. En plus, pour comprendre les résultats obtenus par la radiothérapie dans le traitement de cette affection, il est indispensable de bien connaître les lésions qui la caractérisent.

L'impuissance habituelle de la thérapeutique contre cette affection, le fait qu'au début elle est limitée à la peau, devaient inciter les röntgenothérapeutes à tenter le traitement par les rayons de Röntgen. L'examen histologique, montrant une dégénérescence très voisine de l'épithéliomatisation et, enfin, la transformation épithéliomateuse, pouvait permettre d'espérer sinon la guérison, du moins une notable amélioration.

Plusieurs expérimentateurs ont, en effet, tenté la radiothérapie

dans la maladie de Paget à ses différents stades d'évolution; les résultats ont été divers, si l'on en juge par les quelques observations publiées; j'en ai signalé quelques-unes dans mon traité de radiothérapie, deuxième édition.

Parmi les travaux récents parus sur la question, un des plus importants est celui de M. B. Hartzell, de Philadelphie (XXXIXe Congrès de l'Association dermatologique américaine). D'après cet auteur, on peut amener une complète guérison des lésions qui siègent sur l'aréole et le mamelon; l'effet est, au contraire, très faible sur les proliférations épithéliales des canaux glandulaires profonds. Cette opinion est basée sur des examens histologiques pratiqués après un traitement prolongé. Il en conclut qu'au début, la radiothérapie peut être utilisée tandis qu'à un stade plus avancé, il faut avoir recours au bistouri. Dans la discussion qui suivit cette communication, J. Shepherd, J. N. Hyde, Ravogli et Gilchrist (*Journal of cut. dis.*, juillet 1906, p. 289) s'opposèrent à l'emploi de cette thérapeutique, lui préférant l'amputation précoce et immédiate du sein.

En présence d'opinions aussi contradictoires, j'ai cru utile de rapporter deux observations de maladie de Paget, l'une du mamelon, l'autre de la région dorsale, qui ont complètement guéri sous l'influence d'un traitement radiothérapique. J'ai déjà publié, en 1905, un cas analogue qui, au bout de deux à trois mois, présenta toutes les apparences de la guérison (Traité de radiothérapie).

Vers la fin du mois d'avril 1906 se présenta dans mon cabinet une femme, de quarante-sept ans, dont le sein gauche était atteint de maladie de Paget.

L'affection avait débuté quatre à cinq ans auparavant par une petite excoriation avec rougeur périphérique et quelques sensations prurigineuses. La malade, qui habitait alors les colonies, consulta un médecin qui lui prescrivit une pommade. Le mal continua à évoluer et, peu à peu, la lésion progressa, la rougeur s'étendit, la peau s'excoria, s'exulcéra, un suintement assez abondant apparut et la malade éprouva de violentes sensations de brûlure.

De retour en France, elle vit un confrère qui lui conseilla de mettre sur la région malade une pommade mercurielle. Le résultat fut déplorable; l'inflammation s'accentua, la lésion étendit ses limites, et les douleurs furent telles qu'après la première application la malade renonça à cette médication.

Elle alla, enfin, consulter mon maître le Dr Brocq, qui porta le diagnostic de maladie de Paget et voulut bien me confier la malade.

La lésion était typique. Sur toute la région aréolaire et péri-aréolaire existait une exulcération d'un rouge violacé : elle affectait sensiblement une forme elliptique; le grand diamètre, perpendiculaire à l'axe sternal, mesurait environ 6 centimètres et demi de longueur, le petit diamètre (hauteur) était de 5 centimètres. La surface était granuleuse et suintante; il n'existait pas de croûtes, la malade tenant nuit et jour des compresses humides sur la région. Par places, on voyait quelques lamelles cornées d'un blanc gris, très peu étendues, n'adhérant que partiellement aux tissus sous-jacents. Les bords de l'ulcération étaient nettement arrêtés, mais se continuaient avec la peau saine par une zone moins rouge, non exulcérée, mais déjà desquamante et décolorée. Le mamelon, qui occupait sensiblement le centre de figure de l'ellipse, était déjà rétracté et dépassait fort peu le plan cutané. Sa coloration était d'un rouge plus vif que le reste de la lésion et il donnait issue à un suintement abondant. On ne constatait pas de ganglions axillaires ou sus-claviculaires; par contre, le sein était un peu infiltré en profondeur sans que l'on puisse, toutefois, délimiter une tumeur nette. Le tégument lui-même ne paraissait pas épaissi.

Parfois, la malade éprouvait des douleurs assez vives, et un prurit plus ou moins intense se faisait ordinairement sentir.

Le traitement radiothérapique fut immédiatement commencé (26 avril 1906), en protégeant le tégument, mais en laissant à découvert, tout autour de la région exulcérée, un centimètre environ de peau saine. Les rayons furent choisis moyennement pénétrants, n° 6 à 7 au radiochromomètre de Benoist, et la dose absorbée fut de 3 unités H.

En même temps, je fis cesser tout traitement local et recommandai à la malade de tenir nuit et jour sur sa plaie des cataplasmes de fécule de pomme de terre faits à chaud et mis à froid.

Le 3 mai, l'état local ne s'était pas encore modifié; depuis deux à trois jours, cependant, la malade éprouvait quelques douleurs, des démangeaisons et des sensations de brûlure. Je fais absorber une dose de 2 H. 1/2.

Le 10 mai, la lésion est considérablement modifiée. Toute la surface exulcérée, sauf en une aire centrale de 2 centimètres de long et de 1 centimètre de large, est recouverte d'un épiderme blanchâtre lamel-

leux, très mince, mais de bonne allure. Les douleurs sont très atténuées, le suintement a diminué et l'état général est excellent.

Le 22 mai, l'amélioration continue; les douleurs ont cessé, le suintement s'est tari, l'épiderme blanchâtre a été remplacé par un mince tégument rougeâtre; la rétraction du mamelon a disparu, l'infiltration s'atténue : l'aspect général est excellent. La dose absorbée est de 2 H 1/2. Je fais remplacer les cataplasmes par des applications de pâte de zinc peu épaisse.

Le 5 juin, il ne reste plus que quelques petits points où l'épiderme est comme gercé. Une dose de 3 H. 1/2 est absorbée, l'irradiation portant sur tout le sein.

Le 12 juin, l'état paraît moins favorable que précédemment; le sein est plus rouge, l'épidermisation déchirée par places. J'attribue ces phénomènes à l'emploi de la pâte de zinc qui colle et irrite le mince tégument existant. Je prescris à nouveau les cataplasmes après avoir fait une irradiation de 2 H.

Le 19 juin, je revois la malade; le sein est de nouveau complètement recouvert d'épiderme. Celui-ci est encore blanchâtre au centre; mais en périphérie, une bordure de près de 1 centimètre présente tous les caractères de l'épiderme normal et ne peut en être distingué que par sa plus faible pigmentation. Dose de 3 H.

Le 27 juin, l'amélioration continue; les douleurs, qui avaient reparu précédemment, ont de nouveau cessé. Dose de 3 H. 1/2, ainsi que le 4 juillet.

Le 18 juillet, la cicatrisation est complète, l'aspect excellent; dose de 3 H. 1/2.

Le 30 juillet et le 13 août, je fis une séance avec dose de 2 H. et 3 H.

A cette époque, la cicatrisation est totale; la peau au voisinage du mamelon est simplement un peu plus rosée que sur le reste du corps; la malade n'éprouve plus aucune sensation douloureuse; le sein n'est plus infiltré, et le mamelon est normalement saillant. J'autorise la malade à partir en vacances.

Elle me revient au milieu d'octobre en excellent état; la guérison apparente est complète; la peau qui recouvre le sein est fine et souple.

A la fin de novembre 1906 et en janvier 1907, j'ai fait une séance (3 H.) sur l'ensemble, pour prévenir la récidive, et je me propose d'en faire une tous les trois ou quatre mois.

Actuellement, la malade est toujours en parfait état.

Le tableau ci-dessous permettra de suivre la succession des irradiations.

Années.	Dates.	Quantités.	Qualité.	Observations.
1906	26 avril	3	6 à 7 B.	
—	3 mai	2 1/2		
—	10 —	2 1/2		Début de l'amélioration.
—	22 —	2 1/2		
—	5 juin	3 1/2		
—	12 —	2		
—	19 —	3		
—	27 —	3 1/2		
—	4 juillet	3 1/2		
—	18 —	3 1/2		Cicatrisation complète.
—	30 —	2		
—	13 août	3		Guérison apparente.
—	23 octobre			Guérison apparente parfaite.
—	29 novembre	3		Pour prévenir récidive.
1907	24 janvier	3		— —
—	mars			État local parfait.

Voilà donc une femme atteinte d'une maladie de Paget du mamelon indiscutable, ayant dépassé le stade eczématique puisqu'il existait de la rétraction du mamelon et de l'infiltration de la glande, qui, en trois mois, a vu régresser et se cicatriser sous l'influence de la radiothérapie une lésion ayant débuté quatre à cinq ans auparavant. Depuis sept mois, la guérison apparente se maintient; on a donc le droit de dire que la radiothérapie a été, dans ce cas, une excellente méthode thérapeutique.

Le second cas est celui d'une femme de soixante et onze ans qui présentait sur le milieu du dos, au niveau de la pointe des omoplates, un placard rougeâtre, de forme ellipsoïde dont le grand axe suivait la direction de la colonne vertébrale. La lésion mesurait 6 à 7 centimètres de hauteur sur 4 à 5 centimètres de largeur. Au dire de la malade, elle était apparue, en 1900, à la suite d'une forte application de teinture d'iode; mais le siège même de la dermatose permet de mettre en doute cette étiologie. Peu à peu, elle s'était étendue pour atteindre les dimensions actuelles. La surface malade était d'un rouge vineux sur lequel de fines squames lamelleuses mettaient

une tonalité plus claire; on ne constatait aucune tendance au suintement. Les bords étaient nettement arrêtés; on notait un peu d'épaississement des téguments. La malade accusait de très vives démangeaisons.

Cette femme fut envoyée, à l'hôpital Saint-Antoine, au laboratoire de radiologie médicale du Dr Béclère, dont j'ai l'honneur d'être l'assistant. Le diagnostic fut d'abord controversé; on pensa à une maladie de Paget, mais le siège de la lésion faisait hésiter, les localisations en dehors du mamelon étant fort rares. Un examen histologique pratiqué par M. Rist confirma le diagnostic de maladie de Paget. Le traitement radiothérapique fut décidé et la malade fut confiée aux bons soins du Dr Jaugeas.

Les irradiations commencèrent le 18 décembre 1905 par une dose de 5 unités H, avec des rayons nos 5 à 6 Benoist; une séance analogue fut faite quinze jours plus tard. A partir du 8 janvier 1906, la malade a reçu régulièrement 3 H par semaine. Le 26 février, la lésion avait complètement disparu, laissant à sa place un épiderme d'apparence normal, ne se distinguant de la peau avoisinante que par une pigmentation différente. On avait fait, en tout, 10 irradiations représentant un total de 34 unités H. La malade, que j'ai revue, il y a quelques jours, est toujours en parfait état.

Du reste, ces deux cas ne sont pas isolés; je connais un de mes collègues, le Dr Darbois, qui a également obtenu par cette méthode deux ou trois guérisons.

L'intérêt des observations précédemment rapportées réside dans ce fait que l'une concerne une maladie de Paget déjà très avancée, avec un peu de rétraction mamelonnaire, et l'autre une localisation rare de cette affection à un stade différent d'évolution. Le résultat a été aussi complet et sensiblement aussi rapide chez les deux malades; les doses employées ont été relativement faibles.

Des cas que j'ai pu observer, je me crois en droit d'affirmer que la radiothérapie constitue un excellent mode de traitement pour la maladie de Paget, tant que cette affection n'a pas envahi la profondeur de la glande mammaire, ou les plans profonds.

A cela, rien d'étonnant!

Chacun sait l'action électivement destructive qu'exercent sur les éléments néoplasiques les rayons de Röntgen; la maladie de Paget se caractérise, d'après Darier, par une dégénérescence de l'épiderme très voisine de l'épithéliomatose évoluant vers la prolifération épithélio-

mateuse; l'effet est donc du même ordre que dans le cas d'épithélioma cutané.

En plus, cette affection rêvet un ensemble de caractères qui sont des plus favorables à l'action curative des radiations. D'abord, elle évolue ordinairement avec une extrême lenteur, et nous savons tous combien ce facteur est important en radiothérapie. De plus, elle se limite, au début, à l'épiderme de revêtement; elle est donc très superficielle, partant, les cellules malades absorbent avec la plus grande facilité la dose destructive. Même, lorsqu'elle a déjà quelque peu dépassé ces limites, comme dans la première observation, l'action des rayons X peut encore être favorable, parce que la lenteur d'évolution (facteur favorable) compense le siège en profondeur (facteur défavorable).

Quand le sein tout entier est envahi, quand à une maladie de Paget a succédé ou va succéder une tumeur maligne, il faut avoir recours à l'intervention sanglante; la radiothérapie ne peut être qu'impuissante.

On pourra m'objecter que les guérisons publiées ne sont que temporaires : il ne faut pas oublier que l'une date de sept mois et l'autre de treize mois. Il est possible qu'une récidive survienne, mais quelle méthode thérapeutique n'est pas sujette à la même objection?

Quoi qu'il en soit, on ne peut s'élever contre des faits; aussi invraisemblables qu'ils paraissent, ces faits permettent de préconiser cette thérapeutique qui n'est pas douloureuse, ne s'accompagne d'aucune mutilation, soulage rapidement les malades et entraîne, en quelques mois, la guérison d'une exulcération qu'ils voyaient s'étendre lentement malgré les tentatives thérapeutiques les plus diverses.

Quelle doit être la formule radiothérapique?

Lorsqu'il n'existe que de la rougeur avec desquamation, sans ulcération ni suintement, c'est-à-dire au premier stade de l'affection, on peut débuter par une dose de 5 à 6 H, puis réduire la quantité absorbée à 3 H par semaine ou mieux tous les dix à douze jours, suivant la réaction locale.

Quand l'affection se caractérise par une exulcération franche s'accompagnant de suintement, avec ou sans rétraction du mamelon, on doit procéder avec plus de prudence à cause de la sensibilité des tissus; la dose de 4 H ne me paraît pas devoir être dépassée. Je me suis bien trouvé de doses variant de 3 à 4 H tous les huit à quinze jours selon l'évolution locale.

Il faut éviter toute réaction inflammatoire et je me demande si les insuccès publiés ne sont pas dus à des excès de dose.

Les pansements locaux ont une grande importance et les cataplasmes de fécule de pomme de terre m'ont paru préférables à la pâte de zinc tant que la cicatrisation n'est pas complète.

En résumé, la radiothérapie appliquée au traitement de la maladie de Paget amène rapidement la modification des lésions, la cessation des douleurs et la cicatrisation de la plaie, suivie elle-même de toutes les apparences d'une guérison durable.

QUELQUES RÉFLEXIONS

Sur l'électrothérapie dans les accidents du travail [1]

Par le Dr LAQUERRIÈRE (de Paris).

Il est d'usage presque constant de n'envoyer les blessés chez un électrothérapeute que beaucoup trop tard; ce n'est qu'après échecs de diverses médications (repos au lit, enveloppements divers, frictions médicamenteuses, pointes de feu, etc.), qu'on a enfin recours aux courants.

Cette pratique est des plus funestes et on ne saurait trop protester contre elle; d'abord il est des affections qui guérissent bien plus rapidement si on les prend dès le début : par exemple, l'entorse simple sans arrachement osseux disparaît en quelques séances, comme l'ont démontré les travaux de Planet et les miens, si on intervient peu de temps après le traumatisme.

D'autre part, en attendant trop longtemps, on laisse les troubles s'aggraver : les affections articulaires présentent une atrophie réflexe de plus en plus marquée, les névrites s'accentuent, les articulations ont une tendance de plus en plus grande à s'ankyloser, il s'établit des attitudes vicieuses, des douleurs d'habitude, des troubles névropathiques, et enfin le blessé, voyant qu'il ne s'améliore pas, et s'hypnotisant de plus en plus sur le terme juridique de son affection, finit par créer une maladie de l'indemnité.

Les compagnies d'assurance ont donc grand tort de retarder le plus possible, en cherchant à faire des économies, l'envoi à un spécialiste. (La même remarque trouve d'ailleurs son application, qu'il s'agisse d'électrothérapie, de mécanothérapie, ou de massage). Les frais des

[1] Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

séances seraient largement compensés par la très notable diminution du nombre des journées d'incapacité et de plus il y aurait un gros bénéfice par la diminution des infirmités définitives.

***

Un autre point sur lequel il est nécessaire d'attirer l'attention est la précision du diagnostic : beaucoup de praticiens sont persuadés que l'électrothérapie est un agent univoque; et pourvu qu'ils possèdent un appareil quelconque, ils font des séances aux blessés, convaincus qu'ils agissent au mieux. Il m'est arrivé de voir des blessés qu'on m'envoyait à radiographier parce qu'un traitement électrique prolongé depuis des semaines ne donnait pas de résultat. Or, la radiographie ne montrait pas de lésion, mais l'électrodiagnostic faisait voir de belles réactions de dégénérescence : le malade était donc bien justiciable de l'électricité; seulement on lui avait fait du courant faradique, et comme les muscles malades ne réagissaient pas à ce courant, c'étaient seulement les antagonistes sains qui en bénéficiaient. D'autres fois, la radiographie montrait des lésions méconnues et parfois telles qu'il était impossible d'espérer une amélioration par l'électricité; il fallait ou renoncer à tout espoir ou recourir à une intervention chirurgicale.

En somme, même en se plaçant uniquement au point de vue budgétaire, il y aurait tout intérêt à demander, presque dès le début de tout traumatisme un peu sérieux, à un spécialiste compétent et l'électro-diagnostic et la radiographie, on éviterait ainsi de perdre du temps et parfois de faire des traitements intempestifs. Cette manière de pratiquer aurait l'avantage de faire connaître, dès le début, si l'électricité est indiquée et surtout laquelle de ses modalités doit être utilisée.

***

Mais à côté des médecins qui utilisent un courant pour un autre sans faire un diagnostic suffisant, il y a toute la catégorie infiniment plus dangereuse des industriels non diplômés (masseurs, infirmiers, etc.), qui électrisent sans faire du tout de diagnostic.

Or, le traitement électrique ne vaut que s'il est appliqué par le médecin ou sous sa surveillance immédiate. C'est par un examen pour ainsi dire journalier qu'on pourra suivre les variations des réactions

électriques des muscles et modifier le traitement en conséquence; qu'on constatera que telle arthrite ayant disparu, c'est maintenant seulement l'atrophie musculaire qui est en cause, qu'on assistera au début de tel trouble névropathique et qu'on pourra combattre immédiatement. C'est par des conversations fréquentes avec le sujet qu'on sera au courant de l'évolution de sa maladie et qu'on préviendra l'éclosion de psychoses, etc. Pour réaliser tout cela, il faut être médecin d'une part, et d'autre part médecin qui considère les blessés du travail non pas comme devant être menés militairement, mais bien comme devant être traités ainsi que des clients ordinaires. C'est en s'occupant d'eux qu'on les mettra dans la mesure du possible à l'abri de l'hystéro-neurasthénie et de sa forme la plus spéciale, la maladie de l'indemnité :

Comme résumé, l'on peut dire que les compagnies d'assurance auraient tout intérêt.

1° A faire commencer beaucoup plus tôt les traitements électriques;

2° A faire appliquer ces traitements par des spécialistes sérieux, capables de bien fixer le diagnostic, faisant les séances eux-mêmes et s'occupant de leurs blessés.

INSTRUMENTS NOUVEAUX

STÉRÉOSCOPE DIÈDRE A MIROIR BISSECTEUR

APPLICABLE A LA RADIOGRAPHIE

De M. PIGEON (BREVETÉ S. G. D. G.).

Le stéréoscope dièdre à miroir bissecteur, récemment inventé par M. Pigeon, professeur à la Faculté des sciences de Dijon, a été présenté, ces jours derniers, par M. le Prof. d'Arsonval, à l'Académie de médecine.

Dans cet instrument particulièrement simple (*fig. 1*), l'épreuve droite est établie sur un panneau plan E : elle est dans le sens habituel. Sur un autre panneau, D, articulé avec le premier, on place l'épreuve gauche, de sens verso. Entre les deux panneaux, un cadre C porte un petit miroir M, de forme triangulaire, et le plan de ce miroir forme des angles égaux avec l'une et l'autre épreuve. Pour regarder dans l'appareil, l'observateur se place de telle manière que son œil gauche soit tout contre le miroir M; il garde les deux yeux ouverts, et, sans s'occuper du panneau D, se tourne vers le panneau E, comme si l'épreuve E existait seule. Ainsi, l'œil droit vise librement l'épreuve E. Quant à l'œil gauche, il croit voir, reportée sur le panneau E, l'épreuve D, que la réflexion produite par le miroir rétablit dans son sens habituel. — Cet artifice, très simple, réalise donc la condition fondamentale de la stéréoscopie.

La méthode présente cet avantage important que tous les formats, même les plus grands, employés en radiographie, conviennent pour l'observation. Les épreuves sur verre, positives ou négatives,

sont examinées, si l'on veut, par transparence, les panneaux D et E étant formés par des glaces dépolies. — Un autre avantage important est encore que le champ de vision est ici plus étendu que dans les appareils antérieurs.

Deux maisons, concessionnaires du brevet, construisent ce stéréoscope. — Le modèle destiné à la radiographie (*fig. 1*) est construit, à



Stéréoscopes à miroir, de M. Pigeon.

A droite (*fig. 1*), appareil de laboratoire permettant l'examen des épreuves radiographiques.

A gauche (*fig. 2*), appareil de vulgarisation pour l'examen de cartes postales ou d'épreuves sur papier de grandeur analogues.

Paris, par la maison Radiguet et Massiot; ce grand modèle est en bois et en verre. — Un modèle plus petit, en carton (*fig. 2*), est construit, à Dijon, par la maison Roux-Marchet et C[ie]. Des séries de vues du format des cartes postales, et d'autres de format plus grand, sont éditées par cette maison pour accompagner l'appareil. Ces vues sont imprimés en phototypie, c'est-à-dire bien moins coûteuses que les épreuves au bromure.

La stéréoscopie possède donc aujourd'hui un instrument simple, pratique, peu encombrant, applicable à tous les formats, moyens ou grands, affranchi de l'emploi des loupes, et, par suite, des aberrations qu'elles produisent dans les stéréoscopes ordinaires. Les sciences, et en particulier les sciences naturelles et médicales, trouvent ainsi le moyen de répandre, par des planches imprimées, de tout format, la représentation précise de la forme et de l'espace.

Les radiographes, habitués jusqu'ici à l'emploi des stéréoscopes à deux ou quatre miroirs, apprécieront les avantages du nouvel appareil. Ils ont, grâce à lui, de nouveaux moyens d'étude et d'enseignement.

LES DÉFAUTS INHÉRENTS

AUX GRANDS CLICHÉS RADIOGRAPHIQUES

Par les Drs KLYNENS et POIRIER (d'Anvers).

Grâce aux progrès considérables de la technique radiographique, il nous est permis de révéler la structure osseuse de presque tous les os du corps humain. Si l'on fait abstraction des os de la tête, tout radiographe doit amener les détails de cette structure osseuse sur tous ses clichés normaux.

C'est ainsi que la texture osseuse des vertèbres lombaires, des os iliaques et des côtes doit apparaître, à côté de la silhouette nette du muscle carré des lombes et du psoas, sur la couche sensible; à ces deux seules conditions, ce cliché est valable et peut être utilisé pour confirmer ou infirmer le diagnostic clinique de lithiase rénale.

La prise radiographique de la hanche, qui naguère encore n'était guère possible sur des sujets quelque peu corpulents, est devenue à l'heure actuelle chose facile, et là aussi, comme partout ailleurs, les trabécules osseuses doivent apparaître.

Le perfectionnement de la technique nous permet non seulement de révéler tous ces détails osseux si fins, si délicats, mais elle nous permet encore de projeter la silhouette, vague il est vrai, des parties molles, des muscles, des tendons et même quelquefois des capsules articulaires.

Sans aucun doute, cette finesse de la structure osseuse n'est à obtenir que sur des organes normaux : c'est l'organe normal qui constitue le critérium de la perfection ou de l'imperfection de la technique, de la capacité ou de l'incapacité du radiographe, de l'excellence ou de la défectuosité de l'instrumentation. Là où la texture osseuse est entamée ou détruite par un processus morbide, là évidemment il n'y a plus moyen physiquement de la mettre en évidence et alors le vague, l'indécis de la structure devient un excellent signe diagnostique. C'est une des raisons pour lesquelles il est toujours de rigueur de fournir à côté de l'image radiographique de l'organe malade celle de la partie homologue saine, normale.

Le cliché de l'organe sain est donc un excellent objet de comparaison, mais il est encore plus : il est le témoin irrécusable de la

qualité de la technique. Si ce précepte avait toujours été suivi dans tous les cas où il s'agissait de dévoiler une lésion quelque peu fine du système osseux, bien des erreurs diagnostiques eussent été évitées à l'amour-propre du radiographe.

Mais la mise en évidence de ces détails osseux n'est possible qu'en réduisant notablement le format usuel de nos plaques radiographiques; il est impossible d'obtenir la texture osseuse de la hanche d'un individu adulte et quelque peu robuste par la radiographie de tout le bassin sur une seule et même plaque; dans ces conditions, les détails grossiers, tels que l'interligne articulaire et l'acetabulum n'apparaissent pas toujours sur la couche sensible. Il est d'ailleurs très rare que la nécessité d'une prise radiographique d'un membre entier, du bassin, du thorax, de la tête, etc., soit absolue. L'obtention de ces grands clichés n'est certes pas nécessaire quand on doit établir une lésion tuberculeuse, ostéomyélitique, syphilitique, etc.; elle ne l'est même pas quand il s'agit de diagnostiquer et d'analyser la fracture d'un os. Elle n'est utile que dans la recherche de lésions orthopédiques, telle, par exemple, la scoliose, etc.

Dans l'esprit de beaucoup de médecins, la radiographie d'une lésion quelconque n'est bonne que lorsqu'elle donne en un seul cliché une vue d'ensemble de la partie à examiner. Il importe d'affirmer que de pareils clichés sont très imparfaits et que la radioscopie donnerait autant de finesse dans les détails et remplacerait donc avantageusement déjà, à ce titre, la prise radiographique.

Bien plus, la radioscopie permettrait à très bon compte et très rapidement d'examiner le membre sous une multitude d'aspects, suivant les attitudes qu'on lui donne. Mais, encore une fois, la radioscopie, pas plus que la radiographie sur grands clichés, ne nous donne pas les fins détails osseux que révèle la prise radiographique d'une petite partie organique. Ce sera notre tâche de montrer la supériorité, la beauté et les avantages des petits clichés.

Nous montrerons d'abord qu'il est plus facile d'immobiliser une portion de membre que le membre tout entier.

Nous montrerons ensuite l'action nuisible des rayons secondaires sur la couche sensible.

En troisième lieu, nous signalerons les défauts de projection, c'est-à-dire les déformations et les agrandissements qui se révèlent sur les grands clichés.

En quatrième lieu, nous aurons à mettre en évidence l'inégalité de l'impression des grands clichés.

Enfin, nous ferons ressortir les avantages des petites prises au point de vue de l'examen et de la comparaison des plaques.

1° *Immobilisation.* — La première chose dont il faille s'occuper quand on prend une radiographie, c'est d'obtenir du patient une immobilité absolue, parfaite. Il est facile de comprendre pourquoi un membre mal soutenu, tremblant ou tremblotant, ne peut donner qu'une image floue, indécise, vague.

En radiographie tout aussi bien qu'en photographie ordinaire, l'immobilité est la condition *sine qua non* du succès; mais cette immobilité doit être encore plus rigoureuse pour une pose radiographique; car dans le premier cas, les poses sont extra-courtes, tandis qu'en radiographie elles sont relativement longues. Pourquoi les

radiographies de l'épaule donnent-elles de si fréquents insuccès? Là comme partout ailleurs un bon cliché, d'une épaule normale évidemment, doit montrer non seulement les deux petites tubérosités, le col chirurgical, anatomique, etc., mais il doit encore montrer la structure osseuse de toutes ces parties, et si elle n'apparaît pas, c'est que bien souvent le radiographe n'a pas su immobiliser cette épaule, n'a pas su soustraire cette articulation au va-et-vient des mouvements respiratoires.

Placez sur une même plaque photographique les deux mains, les doigts bien écartés, et vous obtiendrez la plupart du temps des silhouettes vagues et floues d'un ou de plusieurs doigts, même quand le patient est calme et raisonnable. Ces défauts d'immobilisation sont le secret de maints insuccès. Le tremblement, la peur, les mouvements respiratoires, le péristaltisme, voire même les battements artériels, voilà les causes ordinaires qui troublent l'immobilité de l'objet à radiographier.

Quelle que soit la bonne volonté du sujet, ces phénomènes existent toujours plus ou moins prononcés; et encore cette bonne volonté n'est pas toujours acquise au radiographe, qui souvent doit compter avec les mouvements, les pleurs et les cris des enfants, et même avec la frayeur, la peur de l'inconnu auxquels sont en proie les adultes pusillanimes.

Il est évident que l'immobilisation est d'autant plus sûre, d'autant plus complète que l'objet à radiographier est moins grand; nos moyens de contention auront d'autant plus d'effet que l'on se bornera à prendre l'image d'une partie plus petite. Il sera plus facile d'immobiliser une hanche qu'un bassin tout entier, un poignet que tout un avant-bras, un genou que toute une jambe. Pour arriver à cette immobilisation absolue, parfaite, il faut tout d'abord une position naturelle, facile, commode, du membre à radiographier. Avant tout, il importe que cette position ne provoque aucune trace de douleur; les moyens de contention, tels que la bande d'Esmarch, les sacs de sable, les tubes compresseurs, etc., feront le reste. Il va sans dire qu'à cette immobilité du sujet il faut encore joindre l'immobilité de l'ampoule; il faut éviter les trépidations du sol, du plancher, de la table, etc.

Il est facile de déceler sur un cliché si ces conditions ont été remplies : si le contour de l'os est double, triple même, s'il est flou et indécis, l'objet a bougé et les fins détails osseux ne peuvent être perçus. Si l'on examine sous ce rapport les prises sur grands clichés, on remarquera très souvent ces défauts et, par suite, on pourra en déduire les causes.

2° *Rôle des rayons secondaires.* — Les rayons cathodiques au contact du platine de l'anticathode se transforment en rayons X, en rayons primaires. Ceux-ci suivent une trajectoire rectiligne à travers le verre de l'ampoule, à travers l'air et, suivant qu'ils sont plus ou moins pénétrants, ils traversent plus ou moins les parties de l'organisme.

Si ces rayons sont peu pénétrants, ils ne passent pas au travers des parties dures, telles que les os, mais ils pourront encore traverser les parties molles, telles que les muscles; l'ampoule qui leur aura donné naissance sera dite *ampoule molle.* Si ces rayons primaires sont très pénétrants, ils traversent non seulement les parties molles, mais encore les parties squelettiques, c'est-à-dire les parties

dures; l'ampoule, qui leur aura donné naissance, sera dite *ampoule dure*.

Mais ces rayons primaires engendrent des rayons secondaires à leur contact avec le verre de l'ampoule, avec les molécules de l'air, avec toutes les particules de l'organisme qu'ils traversent et même dans la couche sensible avec les molécules de gélatine, de verre et de bromure. Bref, ces rayons primaires sont susceptibles d'engendrer des rayons secondaires, se projetant dans toutes les directions, à leur rencontre avec toutes les particules qu'ils ont à traverser.

Plus les rayons primaires ont à traverser de particules, plus la production des rayons secondaires est abondante. Il est de toute évidence que pour avoir une image nette il faut n'utiliser que les rayons primaires et éliminer autant que possible les rayons secondaires; car, comme ceux-ci ne partent pas du même centre de projection que les premiers, c'est-à-dire de l'anticathode, ils impressionneront la plaque dans tous les sens et ainsi ils voileront plus ou moins l'image produite par les rayons primaires. Plus ils seront abondants, plus le voile sera prononcé et plus le cliché paraîtra gris, monotone, sans contrastes et sans détails.

Ce sont surtout les rayons secondaires ayant pris naissance dans l'organisme, dans l'objet à radiographier, qui sont les plus dangereux pour la couche sensible.

La radiographie de la main nous montre toujours une admirable structure osseuse. Ici les rayons primaires traversent une petite épaisseur, se transforment peu en rayons secondaires endogènes, et, par suite, le voile que ceux-ci produisent est minime: ces circonstances nous expliquent encore, par un mécanisme identique, pourquoi le calcaneum donne aussi cette belle texture osseuse.

Ce sont ces rayons secondaires qui causent l'échec de tant de prises radiographiques pour lithiase rénale; ils viennent voiler la plaque et font disparaître l'image du calcul. Ce sont encore eux qui font que la radiographie de la hanche est une tâche impossible avec l'ancienne technique.

Pour amener sur la gélatine l'image d'un calcul rénal, tous les détails de la hanche d'une épaule ou toute autre partie, il importe d'éliminer ces rayons secondaires, et cela n'est possible qu'à une seule condition, à savoir: réduire au minimum la surface et le volume de la partie à radiographier. En d'autres termes, il importe de rœntgeniser l'objet avec le plus petit cône de rayons X, afin d'éliminer les rayons secondaires engendrés par les rayons primaires inefficaces. A cet effet, des diaphragmes de plomb ou des diaphragmes-iris, etc., découpent un petit cône de rayons X qui seul sert à la radiographie. Par suite, tous les autres rayons primaires sont éliminés, ne peuvent frapper l'objet à radiographier, et partant ne peuvent engendrer des rayons secondaires. Quand, au contraire, on radiographie un grand objet, une grande quantité de rayons primaires frappent cet objet, y engendrent de nombreux rayons secondaires; aussi tous ces grands clichés sont-ils toujours plus ou moins voilés, plus ou moins monotones, sans structure, sans détails. On éliminera encore mieux les rayons secondaires si, tout en diaphragmant, on comprime fortement l'objet; si, dans la recherche des calculs rénaux, on se contente non seulement de diaphragmer, mais encore de comprimer le ventre, de le réduire en épaisseur,

alors la couche de tissu à traverser par ces rayons primaires sera plus mince et moins de rayons secondaires y seront engendrés. Enfin, en réduisant ainsi l'épaisseur à traverser, on recueille un deuxième avantage; on pourra utiliser des rayons peu pénétrants, c'est-à-dire une ampoule molle; celle-ci donne moins de rayons secondaires nuisibles que l'ampoule dure. Des auteurs ont conseillé d'appliquer autour de la partie à radiographier une bande d'Esmarch; celle-ci comprime tous les vaisseaux et élimine une grande quantité de liquides (sang et œdèmes) qui sont particulièrement impénétrables aux rayons X. Pour se convaincre de l'impénétrabilité des liquides aux rayons X, il suffit d'examiner d'une part le cliché d'un pied sain et d'autre part le cliché d'un pied légèrement œdématié. Le premier donnera une belle structure osseuse; le second donnera une image beaucoup moins nette, moins prononcée, comme voilée.

3° *Inégalité de l'impression.* — Les rayons X, aussi bien que toutes les autres radiations lumineuses, obéissent à la fois à la loi du carré des distances et à la loi des sinus.

L'impression d'une plaque photographique par le foyer radiogène varie en raison inverse du carré de la distance de la surface impressionnée à la source lumineuse. Cette première loi se démontre très facilement expérimentalement par la photométrie et géométriquement.

La loi des sinus dit que la quantité de lumière reçue obliquement va en diminuant comme le sinus de son inclinaison sur la surface qu'elle rencontre.

Ces deux lois établissent à toute évidence que l'impression d'une grande plaque photographique est très inégale dans les circonstances ordinaires. Si l'on éloigne l'ampoule assez pour éviter les désavantages qui résultent de la loi des sinus, alors la distance devient très forte et le temps de pose s'allonge considérablement. Si, au contraire, on rapproche l'ampoule de la plaque pour abréger le temps de pose, les rayons deviennent de plus en plus obliques, et la loi des sinus vient compliquer la situation. Il faut donc, dans ces conditions, établir en quelque sorte un compromis entre les deux lois, il faut tâcher d'une part d'avoir des rayons peu obliques et d'autre part d'éloigner le moins possible l'ampoule.

Une construction géométrique prouve de nouveau que pour avoir une impression plus ou moins égale, l'ampoule doit être placée au moins à une distance double du plus grand diamètre de l'objet à radiographier.

Exemple : si l'objet à radiographier a un diamètre égal de 10 centimètres, il faut placer l'ampoule à 20 centimètres; si son diamètre est de 20 centimètres, il faut placer l'ampoule à 40 centimètres; s'il est de 30 centimètres, il faut la placer à 60 centimètres. Si l'on fixe l'anticathode à une distance inférieure, l'impression n'est pas uniforme; les rayons étant très obliques, il arrivera fatalement que le centre de la plaque sera surexposé et la périphérie sousexposée ou réciproquement; si, au contraire, on fixe l'anticathode à une distance supérieure, les rayons se rapprochent de la normale, mais en vertu de la loi du carré de la distance la pose s'allonge.

Il suit donc de là : en employant les grands clichés, on devra toujours varier à la fois la distance de l'anticathode et le temps de pose et, par suite, on introduit des facteurs variables dans une technique déjà si difficile. Bien plus : le temps de pose étant consi-

dérablement allongé, il ne sera guère possible de procéder à de multiples prises radiographiques, comme la nécessité se fait souvent sentir; le temps du radiographe est précieux et l'énervement du malade augmente avec la longueur des opérations. Enfin, si le radiographe se décide à prélever plusieurs prises radiographiques successives, il risquera fort d'exposer le patient à la radiodermite. Au contraire, les prises röntgénographiques de petites surfaces seront faites en peu de temps, donneront des clichés nets, convenablement impressionnés dans toutes leurs parties sans surexposition ou sans sousexposition.

4° *Les défectuosités de la silhouette.* — Par une construction géométrique, nous pouvons démontrer que plus l'objet à radiographier est éloigné de la plaque, plus il sera agrandi; ou, ce qui revient au même, plus l'ampoule est rapprochée de l'objet, plus celui-ci sera agrandi.

Aussi est-ce une règle inéluctable que de rapprocher le plus possible l'objet de la plaque; une balle de revolver siégeant dans la région temporale droite donnera une image plus ou moins floue, si la région temporale gauche a été appliquée sur la plaque photographique, et donnera au contraire une image très nette, avec un minimum d'agrandissement, si le sujet repose sur la plaque par la région temporale droite. Dans la première position, l'image de la balle est agrandie, floue, sans contours nets; dans la deuxième, elle se rapproche plus de la grandeur naturelle et ses contours sont mieux accusés.

Or, le radiographe n'a pas que pour tâche de mettre en relief des ombres aussi denses que celles des corps métalliques; il a bien plus souvent pour objectif de déceler des détails extra délicats, de donner, par exemple, l'image de la trabéculation osseuse ou de foyers tuberculeux osseux ou de lésions ostéomyélitiques, etc. Dans le cas de pièces métalliques, la densité de ces corps donnera toujours une ombre suffisante si même la radiographie a péché contre la règle que nous venons d'énoncer.

Dans les autres cas, au contraire, l'inobservation de cette règle peut amener l'insuccès : un exemple entre mille fera comprendre notre pensée. Si précis que puisse être notre diagnostic de tumeur blanche du genou, nous n'en ignorons pas moins toujours le nombre, la grandeur, l'étendue et le siège exact des foyers tuberculeux. Afin de déceler ces détails sûrement, fidèlement, il importe de radiographier ce genou dans plusieurs sens, suivant son diamètre antéropostérieur, postéro-antérieur, externo-interne et interno-externe. Cette façon d'opérer nous permet de rapprocher les différents foyers tuberculeux aussi près que possible de la plaque.

Or, il est évident que plus le cliché sera grand, plus les parties périphériques seront agrandies, déformées, floues, puisqu'elles sont impressionnées par des rayons obliques; par suite de cette obliquité, ces parties périphériques seront plus éloignées de la couche sensible où se projettera leur silhouette. En effet, théoriquement, un seul rayon émanant de l'ampoule ne déforme, n'agrandit pas; c'est le rayon normal, le rayon tombant perpendiculairement sur la plaque. Théoriquement, tous les autres rayons sont obliques et suivent une obliquité plus ou moins prononcée; ils déforment et agrandissent plus ou moins fortement. Mais pratiquement, si le cône d'émission est relativement petit, on peut dire que l'objet sera

radiographié par des rayons à peu près normaux sans agrandissement et sans déformation. Une simple expérience permet de se rendre compte de ce fait.

Piquons sur une planchette une série d'épingles bien perpendiculairement sur cette planchette; la radiographie ou la radioscopie montrera à l'évidence qu'une seule épingle se projettera sur la plaque ou sur l'écran sous forme de point; c'est l'ombre provenant de l'épingle qui a été touchée par le rayon normal. Plus, au contraire, ces épingles seront touchées par des rayons obliques, plus leur ombre sera allongée.

Au point de vue pratique, un exemple fera encore mieux comprendre l'importance de ce que nous avançons : c'est la radiographie du cœur.

Admettons que la pointe du cœur soit éloignée de 4 centimètres de l'écran ou de la plaque photographique et l'oreillette droite avec l'auricule gauche, les parties les plus éloignées du cœur, de 8 centimètres; admettons encore que le plus grand diamètre du cœur soit égal à 12 centimètres. Si on photographie ce cœur à 1 mètre, 1 mètre 1/2, à 2 mètres et à 2 mètres 1/2, la grandeur de l'image obtenue sera à la grandeur réelle du cœur comme 100 est à 92, comme 150 est à 142, comme 200 est à 192 et comme 250 est à 242; par conséquent, le plus grand diamètre du cœur donnera un agrandissement de 1 centimètre, de 0,7, 0,5 ou 0,4, c'est dire que l'image obtenue correspond presque exactement à la grandeur naturelle. Mais supposons qu'on photographie le cœur à des distances moindres, 1/2 mètre et moins, et l'agrandissement devient énorme.

5° *Examen des clichés.* — Rien ne sert d'avoir un cliché parfait donnant les fins détails de la structure osseuse, laissant plus ou moins apparaître les tendons et les muscles; il faut encore savoir l'examiner et pouvoir se mettre dans les meilleures conditions pour le faire avec fruit. Sous ce rapport, les petits clichés présentent de grands avantages.

Faciles à manier, peu cassables, prenant peu de place, ils ont, outre l'avantage de coûter peu, celui de pouvoir être facilement exposés et examinés. Pour bien faire ressortir les détails, nous avons l'habitude de les ranger dans de petits cadres de bois les uns à côté des autres, en face d'une fenêtre garnie d'un verre mat; ainsi, ils sont à l'abri de la casse. Nous les disposons gélatine vers la vitre; ainsi on peut démontrer un détail, suivre un contour osseux au moyen d'un instrument pointu, sans risquer d'abîmer la couche sensible.

En outre, il nous est facile de comparer aisément l'image du côté sain avec celle du côté malade, et si nous désirons faire une étude comparative et complète d'un sujet donné, par exemple de l'arthrite fongueuse, nous pourrons aisément mettre les unes à côté des autres un grand nombre de plaques prises dans nos archives.

Le format employé étant presque toujours le même, 13/18 ou 18/24, le classement des plaques est très facile. De plus, grâce à l'égalité de leur grandeur et à l'uniformité de notre technique, nous avons des images constamment comparables, et ainsi nous pouvons nous rendre compte de l'existence d'atrophies osseuses si fréquentes.

Les grands clichés, au contraire, sont peu maniables, encombrants. Etant donné le flou qui les couvre et leur donne un aspect

gris, terne, sans netteté, on doit les examiner à la lumière vive du soleil ou d'une lampe, et alors même les détails apparaissent bien peu. Vu leur grandeur, leur étude comparative est difficile; ils sont plus exposés au bris, moins faciles à classer dans les archives. En somme et pour conclure, nous dirons qu'il est temps de renoncer, en règle générale, aux grands clichés où l'on ne voit rien et de n'en exécuter que des petits qui nous permettent d'atteindre la perfection compatible avec la technique actuelle. — (*Ann. de la Soc. méd.-chir. d'Anvers*, octobre 1906.)

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

PIERY et JACQUES. — **Les adénopathies pulmonaires.**

Il existe dans le thorax — en plus des ganglions trachéo-bronchiques, péribronchiques et interbronchiques, dont la pathologie est bien connue depuis longtemps — des ganglions plus petits, du volume d'un pois au maximum, qui pénètrent profondément dans l'intérieur du poumon, suivant les bronches jusqu'aux divisions de quatrième ordre. Ce sont les ganglions *intrapulmonaires*, dont la tuméfaction constitue, en réalité, comme le miroir des inflammations du poumon, miroir beaucoup plus fidèle que celui que représentent les adénopathies trachéo-bronchiques. Or, si ces dernières, généralement volumineuses, donnent le plus souvent des signes cliniques de compression bronchique, dans les adénopathies pulmonaires, au contraire, les ganglions sont toujours beaucoup plus petits et atteignent à peine le volume d'une amande; aussi leur évolution reste-t-elle d'ordinaire absolument latente, ce qui explique qu'elles aient été peu étudiées jusqu'ici. Voici les résultats que leur recherche méthodique a fournis aux auteurs du présent mémoire :

Dans la pneumonie et les broncho-pneumonies, les lésions de ces ganglions sont d'autant plus accusées que le processus pulmonaire est plus intense. Parfois, quand l'affection du poumon a une longue durée (broncho-pneumonies traînantes des enfants), les ganglions sont d'autant plus développés, hypertrophiés et nombreux que le processus pulmonaire est plus intense; c'est dans la pneumonie caséeuse qu'ils atteignent le volume le plus considérable; ils sont, selon les cas, congestionnés, scléreux, caséeux, fibreux et crétacés. Quant aux lésions tuberculeuses des ganglions pulmonaires indépendantes de toute atteinte du poumon, MM. Piéry et Jacques ne les ont pas rencontrées, alors qu'ils ont observé

plusieurs fois des altérations des ganglions trachéo-bronchiques sans tuberculose pulmonaire.

La percussion ni l'auscultation ne sauraient déceler la présence des adénopathies pulmonaires, même relativement volumineuses. La radioscopie seule permet de les diagnostiquer; à l'examen antéro-postérieur, elles apparaissent de chaque côté et à une certaine distance de la colonne vertébrale sous la forme d'une traînée rectiligne légèrement oblique en bas et en dehors, plus volumineuse à droite qu'à gauche. Les ganglions inflammatoires donnent une bande homogène et floue, les ganglions crétacés ou scléreux forment sur l'écran des taches nummulaires foncées, arrondies et à contours bien nets. Les premiers indiquent un processus en évolution et, s'il s'agit de tuberculose, une forme relativement rapide; les seconds s'observent dans les tuberculoses stationnaires et même latentes.

L'étude radioscopique des adénopathies pulmonaires peut donc présenter un réel intérêt au point de vue du diagnostic et même du pronostic dans la tuberculose en particulier. — (La *Semaine méd.*, 3 oct. 1906.)

D. BOSSALINO. — **Sur la visibilité des rayons X.**

Dans certaines circonstances (adaptation à l'obscurité et bandage occlusif), les rayons X sont visibles pour l'œil humain normal ou cataracté. Au moyen de ces rayons, on peut obtenir la visibilité des formes des objets métalliques interposés entre les yeux et le tube émanateur. La perception de ces rayons est due à la rétine, dont ils déterminent la fluorescence. — (*Archiv. ital. de biol.*, t. XLVI, p. 68-72, 1906; *in Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 janvier 1907.)

ADENOT. — **Sur un cas de lithiase rénale tardive, secondaire à la néphrotomie et révélée par la radiograpie.**

L'auteur présente, en son nom et au nom de M. Arcelin, une observation de calculs multiples du rein droit avec radiographie.

Il s'agit d'une femme d'une trentaine d'années, opérée il y a trois ans et demi, pour un énorme phlegmon périnéphrétique d'origine calculeuse. La néphrotomie permit d'enlever les calculs, mais les conditions de l'opération s'opposèrent à la fermeture de la fistule.

Le cathétérisme de l'uretère, pratiqué quelques mois après, fit songer, pour expliquer la persistance de la fistule, à un calcul enclavé à 10 centimètres de l'orifice vésical de l'uretère. La sonde était arrêtée à ce niveau, et il nous parut que l'obstacle était formé par un calcul ou de la boue agglutinée. En effet, les petits chocs répétés

exercés contre l'obstacle urétéral par l'extrémité de la sonde firent expulser une assez grande quantité de boue et de pus.

Or, depuis quelque temps, cette malade souffre dans la portion vésicale de l'uretère. On sent une tuméfaction à ce niveau, mais la radiographie, contre notre attente, ne décela pas de calcul urétéral, mais plusieurs calculs rénaux. Il est probable que ces calculs rénaux sont récents. Une nouvelle intervention de néphrolithotomie s'impose. Ceci démontre, ce que l'on sait déjà d'ailleurs, que les douleurs urétéro-vésicales peuvent avoir leur origine dans le rein par le fait d'un calcul; mais nous insistons sur l'utilité de la radiographie en pareil cas, sur la nécessité de la pratiquer à la fois au niveau de l'uretère et au niveau du rein. En résumé, en cherchant un calcul dans l'uretère, nous en avons trouvé dans le rein; c'est le point que nous voulions principalement mettre en relief.

M. Arcelin présente en projection la radiographie de la malade. Il fait remarquer que cette épreuve laisse voir très nettement le contour du rein. A l'intérieur de celui-ci, on constate la présence de trois groupes de calculs. En outre, on peut se rendre compte de la position occupée par les drains qui assurent l'écoulement de l'urine, l'uretère étant obstrué.

M. Tixier rappelle qu'il a observé et opéré un cas de calculose rénale bilatérale et dont le diagnostic fut affirmé par une radiographie de M. Barjon montrant l'existence de cinq calculs : trois à droite, deux à gauche.

M. Barjon projette la radiographie de ce cas, qui montre très nettement les cinq calculs en question. Dans ce cas, la malade ne put être préparée d'avance; on ne put faire de la compression, la radiographie n'en est pas moins excellente. Il est vrai que les calculs sont volumineux. La compression n'est donc pas indispensable, mais très utile dans les cas de petits calculs. Ce qui paraît plus indispensable, c'est de faire chaque fois deux épreuves pour le même cas. On évite ainsi des causes d'erreur.

M. Destot rappelle qu'il a publié il y a six ans, dans la *Province médicale*, un cas de calcul rénal reconnu au moyen de la radiographie. Ainsi, grâce à cette recherche, on peut déceler des calculs qui donnent une symptomatologie incomplète. Dans la première observation qu'il a publiée, il a fait une radiographie sans ballon ni compression. Il reconnaît l'utilité de la compression si le sujet est gras.

M. Rafin considère que les calculs rénaux sont exceptionnels dans la tuberculose rénale.

M. Tixier n'a pas voulu dire que la calculose était fréquente dans la tuberculose rénale, mais qu'il s'est trouvé en présence d'une série exceptionnelle.

M. Arcelin répond à M. Barjon qu'en effet, dans les cas de calculs volumineux, le ballon compresseur du rein est inutile. Mais il reste persuadé que lorsqu'il s'agit de petits calculs, l'immobilisation du rein est absolument nécessaire.

Cet organe, comme on peut le constater pendant une intervention, est soumis à un déplacement vertical de 2 à 3 centimètres. Il est évident qu'un calcul de quelques centigrammes, suivant un déplacement parallèle, ne laissera pas de trace sur la plaque sensible; au contraire, avec l'immobilisation complète, les petits calculs se laisseront radiographier. Puisqu'il est impossible de prévoir d'avance la dimension du calcul, il faudra toujours employer le ballon compresseur.

D'autre part, la nécessité de deux épreuves s'impose. Mais il sera bon de les faire sous deux incidences différentes. Par un simple calcul, il est possible, en notant le déplacement du tube, de mesurer à quelle distance de la plaque se trouve le corps étranger. — (Soc. de méd. de Lyon; anal. *in Lyon méd.*, 2 déc. 1906.)

RADIOTHÉRAPIE

BELOT. — **Radiothérapie dans les maladies de la peau.**

M. Belot présente plusieurs malades traités et objectivement guéris par la radiothérapie, dans le but de montrer que cette méthode peut être très précieuse en dermatologie.

1° Une malade atteinte de névrodermite circonscrite de Brocq datant de plusieurs années (quatre à cinq ans) et traitée sans succès par les pommades, a vu son affection disparaître à la suite de deux applications radiothérapiques, l'une de 3 H. et demi, l'autre de 2 H. (rayons 7-8), faites à une dizaine de jours d'intervalle; le prurit a cessé rapidement et la lichénification s'est effacée ensuite.

L'auteur insiste sur l'excellence et la simplicité du procédé.

2° Il a fait disparaître par six irradiations de 2 à 3 H. et demi, réparties en deux mois et demi, une gomme bacillaire de la joue ayant débuté un an auparavant chez une fillette de huit ans. On ne sent plus rien au palper; l'aspect est parfait.

3° Il présente ensuite deux malades porteurs d'acné chéloïdienne rebelle de la nuque chez lesquels avaient été essayés depuis six à sept ans, sans résultat, les traitements les plus divers. Au bout de trois séances (dose de 3 H. rayons 7-8), séparées chacune par huit jours de repos, la dépilation était presque totale, les foyers purulents se vidaient, et rapidement l'inflammation disparaissait, sans réaction notable. La chéloïde diminua notablement, et aujourd'hui elle est presque totalement affaissée, l'auteur ayant continué de la traiter par des irradiations modérées et espacées.

4° Enfin, il montre une femme qui était atteinte depuis treize ans d'un épithélioma ulcéré de la joue avec adhérence aux plans osseux. Le sérum Doyen n'avait donné aucune amélioration. Traitée par la radiothérapie, elle est aujourd'hui objectivement guérie, avec

belle cicatrice; mais, comme il subsiste un peu d'adhérence aux plans profonds, l'auteur croit nécessaire de surveiller de très près la malade. Chez elle, il a essayé une méthode de sensibilisation qu'il expose et discute; à son avis, elle ne paraît avoir, dans ce cas, notablement renforcé l'action des rayons X.

M. Lenglet. — Le cas de névrodermite que présente M. Belot ne doit pas faire penser que la radiothérapie soit le traitement de choix de cette affection. L'étincelle de haute fréquence, l'effluve, le lit condensateur en ont souvent raison, et la gravité possible des suites de la radiothérapie doit faire préférer la haute fréquence. La radiothérapie sera utilisée si la haute fréquence échoue. Il arrive aussi que des névrodermites primitivement traitées par la radiothérapie ne guérissent pas par cette méthode et que la haute fréquence en a ensuite rapidement raison.

Quant au second cas de M. Belot, il se rapporte aux observations de tuberculose cutanée proprement dite, et chacun sait que ces tuberculoses sont très souvent améliorées ou guéries par la radiothérapie. Tel est le cas du scrofuloderme et du lupus scléreux papillomateux, qui n'est qu'une tuberculose vraie de la peau. Au contraire, le lupus vulgaire n'est pour ainsi dire pas accessible à l'action des rayons.

M. Danlos. — Le malade atteint d'acné chéloïdienne n'a plus de pustules, mais la chéloïde persiste encore. Il arrive d'ailleurs que ces chéloïdes se reproduisent quatre ou cinq mois après la disparition due à l'action des rayons. Au contraire, il a semblé à M. Danlos que l'action du radium était soutenue à longue échéance et que les chéloïdes traitées par ce moyen ne récidivaient plus.

M. Brocq. — La radiothérapie est sans doute un excellent procédé, mais elle ne doit pas faire oublier les méthodes usuelles du traitement de l'acné chéloïdienne qui sont plus simples et plus à la portée du praticien. — (Société française de dermatologie et de syphiligraphie, 7 juin 1906; *in Presse méd.*, 13 juin 1906.)

A. ROBIN. — **Traitement d'un cas de tuberculose ganglionnaire du cou non ulcérée chez un jeune homme avec état général satisfaisant.**

Depuis le jour où Bergonié a fait connaître en France l'action nettement favorable des rayons X dans les adénopathies tuberculeuses (1), de nombreux auteurs ont confirmé les résultats obtenus, entre autres Ferrand et Karouchkol (2); Heindrix, de Bruxelles (3); Desplats, de Lille (4); Redard et Barret (5), etc.

(1) *C. R. de l'Acad. des sciences*, 29 mars 1905.
(2) *Gazette des hôpit.*, 20 juin 1905.
(3) *Semaine méd.*, 5 juillet 1905.
(4) Congrès de physiothérapie de Liège et *Archiv. d'électr. méd.*, 25 août 1905.
(5) Congrès de la tuberculose et *Archiv. d'électr. méd.*, 25 décembre 1905.

La clinique du professeur Robin compare les résultats que l'on peut obtenir par la thérapeutique ordinaire et ceux obtenus par la radiothérapie; elle passe en revue le traitement général par l'alimentation par l'arsenic, le traitement local par les onctions, les injections arsenicales et surtout la radiothérapie.

Comparant le traitement local par les injections arsenicales, il exprime ceux obtenus de la manière suivante :

« Ce traitement, extrêmement long, ne réussit que dans les cas où il n'y a pas de tendance à la caséification et au ramollissement. Il présente un certain nombre d'accidents, tels que : 1° douleurs et réactions locales intenses; 2° maux de tête, céphalées et céphalalgies; 3° poussées fébriles; 4° congestion de la face, rougeurs persistantes. 5° bourdonnements d'oreilles; 6° coryza; 7° certains exanthèmes: 8° nausées et troubles digestifs, qui en contre-indiquent l'emploi ou du moins exigent un peu plus long espacement des injections. »

Voici ce qu'il dit de la radiothérapie :

Le traitement à préférer est incontestablement la *radiothérapie*. Il doit être fait par un spécialiste, sauf dans le cas où l'on dispose soi-même d'une installation pour production de rayons X. La technique à suivre est bien simple, et ne nécessite qu'un court apprentissage.

Le but à atteindre est de faire absorber le plus de rayons possible en maintenant l'intégrité de la peau. Le tout sera de donner des séances à intervalles suffisants pour maintenir cette intégrité.

Certains auteurs diront que, pour réussir, il faut produire une légère irritation de la peau, une radiodermite. Non seulement celle-ci est inutile, mais il faut éviter de la provoquer. Dans ce but, on mettra huit jours entre la première et la deuxième séance, douze jours entre la deuxième et la troisième, et quinze jours entre les autres. Quant à la longueur de l'exposition, elle varie avec la dureté de l'ampoule et la distance à laquelle on la place.

Comme premier effet de la radiothérapie, on constate une espèce de fonte de la péri-adénite. Les ganglions s'isolent au bout d'un certain temps et diminuent de volume par formation de tissu cicatriciel fibreux. La régression de la tumeur s'accentue au point qu'elle a pu arriver jusqu'à complète disparition. Mais ce cas est exceptionnel. Le plus fréquent est de voir la production morbide diminuer de volume pendant que disparaissent les signes de compression, les névralgies et les phénomènes dyspnéiques.

Combien de temps doit durer le traitement par les rayons X ? Il faut bien compter sept à huit semaines avant d'observer un effet sensible. Si au bout d'un temps double rien n'a été obtenu, mieux vaut ne pas continuer et revenir plutôt aux injections arsenicales.

Outre son action locale, la radiothérapie produit une amélioration de l'état général; le sommeil devient meilleur, le poids augmente, l'appétit s'accroît, les forces reviennent. Le sang se modifie et tout fait présumer que son examen fournirait de curieux renseignements. Dans deux cas qui me sont personnels, j'ai pu constater une dimi-

nution des globules blancs et des grands mononucléaires. Aussi, sans chercher à décider entre les théories émises sur l'action des rayons X, ai-je tendance à penser que cette action est liée, en partie du moins, à leurs effets sur les globules blancs.

La radiothérapie exige beaucoup de prudence de la part de celui qui l'applique en raison des accidents qu'elle est susceptible de produire.

Il peut survenir : 1° des érythèmes que l'on évitera en variant la dureté de l'ampoule, la distance à laquelle elle a été tenue et la longueur de l'exposition; 2° de la pigmentation de la peau, surtout chez les femmes, et que l'on évitera en espaçant les séances, en attendant, pour les reprendre, la disparition de toute teinte rosée qui se serait manifestée; 3° une chute de la barbe et des cheveux qu'on devra prévenir en protégeant les parties pileuses par les moyens appropriés; 4° des céphalées indiquant la nécessité de cesser la radiothérapie, d'espacer davantage les séances.

Passant au traitement hydro-minéral et climatologique sous forme de station, soit à Biarritz, soit à La Bourboule, soit sur les bords de la Manche, soit, en hiver, sur la Riviera, ou dans des sanatoria tels que ceux d'Hendaye, de Port-Bou et de Berck, il regrette que, seuls, les privilégiés de la fortune puissent suivre ce traitement hydro-minéral et climatique; son malade, en particulier, ne pourra le suivre; il devra donc se contenter de le soumettre au traitement général et à la radiothérapie, bien convaincu que, dans cinq ou six semaines, il pourra le montrer à nouveau sinon guéri, du moins amélioré. — (*Bulletin méd.*, 13 juin 1906, p. 531.) C. R.

SUQUET. — **Épithéliomas cutanés et radiothérapie.**

Au point de vue du dosage métrique, les pastilles de Sabouraud ne donnent commodité absolue qu'à ceux qui emploient les méthodes à doses massives, et encore leur trouve-t-on des inconvénients. Mais, dans la pratique, on ne saurait trop recommander de suivre les conseils de Sabouraud et de faire sur la surface malade, à dix-huit jours d'intervalle, cinq ou six applications de rayons X, chacune correspondant à cinq unités H de Holzknecht ou à une teinte B du radiomètre X.

Il est bien évident que l'on ne peut pas assimiler la peau à une pastille de platinocyanure de baryum, et que 10 H peuvent être absorbées par une peau sans le moindre érythème, alors que 5 H peuvent brûler assez sérieusement un épiderme plus délicat. Il faut toujours tâter la susceptibilité individuelle.

Depuis neuf mois, l'auteur procède de la façon suivante : dans une première séance, il fait absorber à la lésion une dose de rayons correspondant à 5 H environ. Cela fait, il attend quinze à dix-huit jours avant de faire la deuxième séance. Si, par hasard, le tégument est très sensible, cette dose peut être trop forte, et on aura alors,

du sixième au dix-huitième jour après l'application, l'érythème réactionnel. On éloigne alors la date de la deuxième séance et on évite ainsi les effets accumulatifs. Si, au dix-huitième jour, on n'a pas de réaction, on fait absorber à la lésion 5 H dans une deuxième séance, et ainsi de suite de dix-huit jours en dix-huit jours.

Habituellement, cinq ou six applications suffisent pour un épithélioma cutané de moyenne grandeur. Dans les cas d'épithélioma très superficiel, trois ou quatre séances peuvent produire la cicatrisation complète; il vaut mieux alors faire une ou deux séances complémentaires afin d'éviter la récidive.

Cinq observations démontrent l'exactitude des prévisions de l'auteur. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 mars 1906.)

RADIUMTHÉRAPIE

E. RUTHERFORD. — **Some Properties of the α Rays from Radium (Quelques propriétés des rayons α du radium). — P. 163-177. — Charge carried by the α and β Rays of Radium (Charges portées par les rayons α et β du radium). — P. 193-208.**

M. Rutherford a étudié le rapport $\frac{e}{m}$ de la charge électrique à l'inertie des particules α émises par le radium, $\frac{M}{C}$. Il a eu recours à la méthode de la déviation des rayons dans le champ magnétique. Il a obtenu, au cours de ce travail, un résultat capital.

Si l'on fait traverser aux particules α émises par le radium C un nombre croissant de feuilles d'aluminium de même épaisseur ($0^{cm},00031$), on observe qu'après la traversée de chaque feuille la vitesse d'émission est réduite : d'abord égale à une valeur donnée v_0, elle devient successivement $0,85v_0$, après la traversée de 5 feuilles, $0,76v_0$ après la traversée de 8 feuilles, $0,64v_0$ après la traversée de 12 feuilles. Après la traversée de 12 feuilles de cette épaisseur, on a encore une impression photographique très nette. Pour une feuille de plus, c'est-à-dire pour 13, toute action photographique disparaît. La phosphorescence, l'action électrique disparaissent aussi. Une discussion minutieuse de tous les résultats conduit à cette conclusion qu'une particule α cesse d'ioniser, par collision, les molécules qu'elle rencontre, lorsque sa vitesse est réduite à environ 40 % de la vitesse initiale qu'elle possédait au moment de son émission par le radium C.

L'épaisseur précédente d'aluminium équivaut à $6^{cm},5$ d'air. Et Bragg a montré que les rayons α émis par le radium C ionisent l'air à une distance de $6^{cm},7$, et qu'ensuite l'ionisation tombe très brusquement. Dans la scintillation obtenue avec le sulfure de zinc, il est à croire que les rayons α ne produisent pas l'effet primaire, mais

que la production d'ions dans la matière phosphorescente, sous l'influence des rayons α, donne lieu à une recombinaison d'ions qui serait accompagnée d'émission de lumière.

La disparition de tous les effets consécutifs à l'ionisation au-dessous d'une certaine vitesse des particules α suggère l'idée que la désintégration de la matière peut se produire dans beaucoup de substances avec une vitesse supérieure à celle de l'uranium, sans produire d'effet électrique, pourvu que la vitesse d'émission des particules α soit inférieure à la vitesse critique.

La particule α en moyenne, produit environ 100 000 ions dans le gaz avant d'être absorbée, de sorte que ses effets électriques sont 100 000 fois plus forts que ceux qui sont dus à la charge elle-même, lorsque la charge a une vitesse inférieure à la valeur critique.

Pour mesurer le nombre de particules α émises par le radium, on étudie le courant de décharge qui s'établit, dans un gaz raréfié, entre deux plateaux parallèles, dont l'un est recouvert d'une couche radioactive. On charge les deux plateaux jusqu'à obtenir le courant de saturation; on opère en alternant les pôles, de manière à éliminer l'ionisation résiduelle du gaz; on fait intervenir un champ magnétique qui doit dévier les rayons β et les empêcher d'atteindre le plateau opposé : on augmente le champ jusqu'à la limite au delà de laquelle une augmentation ultérieure ne fait plus d'effet. Mais le champ n'a jamais été assez intense pour produire une action efficace sur les rayons α.

On a obtenu un courant de $9,8 . 10^{-13}$ ampères; ce qui donne, en attribuant à chaque particule α une charge de $3,4 . 10^{-10}$ unités électrostatiques, ou $1,13 . 10^{-19}$ coulombs, un nombre de particules projetées par seconde égal à $8,7 . 10^{6}$ pour une masse de couche active égale à $0^{mgr},484$ de bromure de radium.

Pour 1 gramme de bromure de radium au minimum d'activité, on aurait ainsi un nombre de particules égal à $3,6 . 10^{10}$. Si on donne au bromure la formule $RaBr^2$, on aurait, pour 1 gramme de radium, $6,2 . 10^{10}$ particules par seconde.

Si l'on remarque que l'activité du radium en rayons α, en état d'équilibre radioactif, est quatre fois plus grande que le minimum d'activité, et comprend trois produits : l'émanation, le radium A et le radium C, qui émettent des rayons α, on conclut que le nombre total de particules α expulsées par seconde, par 1 gramme de radium en équilibre radioactif, est quatre fois le nombre précédent, soit $2,5 . 10^{11}$.

Pour mesurer la charge des rayons β on a recours, afin d'éviter la complication de l'émanation et des produits secondaires, à un corps rendu actif par l'émanation du radium; on prend une barre de plomb. On compare cette barre, lorsqu'elle a atteint son maximum d'activité, au bromure de radium qui l'a rendue radioactive, au point de vue de la production de rayons γ; ce qui est plus facile à cause de la faible absorption de ces rayons. On saura, par exemple, que les rayons γ du plomb équivalent à la fraction *m* des

rayons γ du bromure de radium. On en déduit que le rapport des rayons β émis par les deux sources est le même. Et, pour mesurer l'émission de rayons β par la barre de plomb, on la prend comme électrode centrale, et on mesure à l'électromètre le courant d'ionisation qui circule entre elle et la paroi d'un vase cylindrique. On a soin d'entourer la barre d'une série de feuilles d'aluminium suffisante pour arrêter tous les rayons α.

On arrive ainsi à la conclusion que le nombre total de particules β expulsées en une seconde par 1 gramme de radium est $7,3 . 10^{10}$, ce qui est tout à fait du même ordre que le nombre des particules α expulsées par le radium, quand il est à son minimum d'activité.

Si chaque particule α correspond à la destruction d'un atome de radium, on trouve que le nombre d'atomes détruits par gramme et par an est $1,95 . 10^{16}$. Le poids atomique du radium étant 225, il s'ensuit que 1 gramme de radium contient $3,6 . 10^{21}$ atomes, et, par suite, la fraction du nombre total d'atomes qui est détruite en un an est $5,4 . 10^{-4}$; c'est-à-dire un demi-milligramme. Cela donne 1280 ans pour la disparition de la moitié du radium, ce qui est d'accord avec ce qu'on sait de la durée de la vie du radium.

De la chaleur dégagée par le radium, on déduit que l'énergie cinétique d'une particule α est $5,9 . 10^{-6}$ ergs.

Du nombre de particules α expulsées à la seconde par 1 gramme de radium, et de l'intensité du courant de saturation produit quand toute la radiation α est absorbée par le gaz, on peut déduire le nombre d'ions que produit dans l'air à la pression atmosphérique le passage d'une seule particule α. Un poids de $0^{mgr},484$ de bromure de radium étalé sous forme de couche mince sur un plateau d'aluminium émet $8,7 . 10^{6}$ particules α par seconde. Le courant de saturation observé entre plateaux parallèles à distance suffisante et dans un gaz à pression suffisante pour que tous les rayons α soient absorbés est $8,4 . 10^{-8}$ ampères. La charge d'un ion étant $1,13 . 10^{-19}$ coulombs, ce courant correspond à la production de $7,5 . 10^{11}$ ions par seconde; ce nombre étant produit par $8,7 . 10^{6}$ particules, cela fait 86000 ions par particule. Bragg ayant montré que le nombre d'ions formés par unité de longueur est le même tout le long du parcours de la particule, et le chemin parcouru par une particule α dans l'air ordinaire avant que son énergie ne soit absorbée étant d'environ 3 centimètres, le nombre d'ions produits par centimètre de trajet dans l'air à la pression et à la température normales est ainsi 29000. Le nombre d'ions par centimètre à la pression d'un millimètre de mercure serait 38.

Quelle est maintenant l'énergie nécessaire pour produire un ion? Quand leur vitesse est tombée à 64 % de la vitesse initiale des particules α émises par le radium C, les particules α ne produisent plus d'ionisation par chocs; la vitesse initiale des particules émises par une couche de radium au minimum d'activité étant $0,88 v_0$, on en déduit que 48 % de l'énergie totale de la particule α sont absorbés par l'ionisation du gaz. Or, l'énergie cinétique de la particule α,

déduite de la chaleur dégagée par le radium au minimum d'activité (25 calories-grammes par heure et par gramme), est $4{,}7 \, . \, 10^{-6}$ ergs. Donc, son énergie au moment où elle cesse d'ioniser un gaz est $2{,}3 \, . \, 10^{-6}$ ergs. En admettant que la perte d'énergie soit entièrement consacrée à produire l'ionisation, l'énergie moyenne requise pour produire un ion est $2{,}7 \, . \, 10^{-11}$ ergs. Elle est équivalente à l'énergie acquise par un ion qui se meut librement entre deux points qui présentent une différence de potentiel de 24 volts. — (*C. R. Acad. des sciences*, février 1906.)

R. BOTEY. — **Le radium en oto-rhino-laryngologie.**

Dans l'action thérapeutique des sels de radium, il y a lieu de distinguer le rayonnement et l'émanation de ces sels. En oto-rhino-laryngologie on utilise seul le rayonnement du radium, rayonnement comparable à celui du Röntgen, tant pas ses effets que par ses qualités propres.

L'auteur présente un instrument auquel on peut fixer, suivant le cas, une plaque ou une sphère porte-radium. Il donne les résultats personnels obtenus par l'emploi du radium dans diverses affections de la bouche, du nez, du larynx, du pharynx, de l'oreille.

L'influence rapidement favorable du radium sur la cicatrisation des néoformations peu profondes et peu étendues est de toute évidence (actinomycose superficielle, cancroïde de la lèvre, lupus, épithélioma cutané).

Cette action ne dépasse guère sur les tissus l'épaisseur de quelques millimètres et l'étendue de quelques centimètres. Aussi, sur les lésions un peu étendues en surface et en profondeur, est-elle peu favorable ou nulle (épithéliome lingual, épithéliome du pharynx, tuberculose du larynx, acné rosacé).

Par contre, la cicatrisation des surfaces cruentées, dont l'épidermisation se trouve retardée par manque d'énergie dans le pouvoir de multiplication des cellules épithéliales, est très activée par l'action du radium. Aussi l'auteur en conseille-t-il l'emploi pour terminer la cutanéisation du fond de l'oreille après l'évidement pétro-mastoïdien. — (*Presse méd.*, 17 novembre 1906.)

CH. BOUCHARD et BALTHAZARD. — **Action de l'émanation du radium sur les bactéries chromogènes.**

Dorn, Baumann et Valentiner ont étudié l'action bactéricide de l'émanation du radium sur les bactéries pathogènes, bacille typhique, vibrion cholérique, bacille diphtérique. Opérant avec des quantités beaucoup plus faibles d'émanation, nous nous sommes proposé de modifier le pouvoir chromogène et la virulence de certains microbes.

Pouvoir chromogène. — Il existe deux groupes de bactéries chromogènes : les unes, comme le *micrococcus prodigiosus*, sécrètent une matière colorante qui reste adhérente à leur propre substance; les autres, comme le *bacillus fluorescens*, donnent naissance à des pigments qui diffusent dans le milieu de culture.

L'émanation du radium n'est pas capable de modifier le pouvoir chromogène des bactéries du premier groupe. Nous l'avons démontré pour le *micrococcus prodigiosus* et le bacille de Kiel. Si l'on ensemence ces microbes sur la gélatine et que l'on introduise dans les tubes des doses croissantes d'émanation, on constate qu'avec des doses suffisantes la culture ne se développe plus. Pour les doses moindres, la culture est d'autant moins abondante qu'on a utilisé une quantité plus grande d'émanation; mais les microbes qui prennent naissance ont la même coloration rosée ou rouge que dans les tubes témoins.

Les résultats obtenus sont tout différents avec les bactéries du second groupe : le pouvoir fluorescent du bacille fluorescent et du bacille pyocyanique est influencé par des doses d'émanation beaucoup plus faibles que celles qui sont nécessaires pour diminuer l'activité de reproduction de ces microbes.

Le bacille fluorescent ne sécrétant son pigment vert qu'à la température ordinaire, nous l'avons ensemencé en surface sur des tubes de gélatine inclinée. Puis nous avons introduit dans ces tubes fermés à l'aide d'un bouchon en caoutchouc des doses variables d'émanation. Au bout de trois à quatre jours, la gélatine du tube témoin a pris une teinte verte fluorescente très nette; le tube, dans lequel on a introduit l'émanation produite en une heure par une solution aqueuse contenant 6 dix-millièmes de milligramme de bromure de radium, présente une coloration verte très minime, et le développement de la culture ne paraît pas avoir été influencé; le tube, dans lequel on a introduit l'émanation émise en une heure par 3 millièmes de milligramme de radium, n'est plus coloré, et la culture est un peu moins abondante que dans un tube témoin. Avec des doses croissantes d'émanation, la culture devient de plus en plus maigre; elle cesse complètement quand on fait passer dans le tube l'émanation formée en une heure par 15 centièmes de milligramme de bromure de radium.

Lorsque le bacille fluorescent est ensemencé par piqûre dans la gélatine, on constate que l'émanation empêche le développement des bacilles en surface, mais ne s'oppose pas à la multiplication des bacilles dans la partie profonde de la piqûre. Ce n'est que sur une longueur de 2 à 3 millimètres, voisine de la surface et d'autant plus grande qu'il existe dans le tube une quantité plus considérable d'émanation, que cette piqûre reste stérile. C'est dire que l'émanation pénètre difficilement et lentement dans la gélatine.

L'étude de l'action de l'émanation sur le bacille pyocyanique est plus intéressante; ce microbe produit des pigments en plus grande abondance, d'une part, et peut, d'autre part, être cultivé à l'étuve

à 37° sur la gélose. En raison de sa plus grande vitalité dans ces conditions, il faut pour empêcher la culture une quantité d'émanation telle qu'on peut émettre en une heure une solution renfermant 5 milligrammes de bromure de radium pur.

Alors que, dans le tube témoin, la gélose a pris au bout de 24 heures une coloration vert émeraude, dans le tube qui contient l'émanation émise en une heure par 0mg,0006 de bromure de radium, elle est à peine verdâtre; cette gélose est incolore dans le tube où l'on a introduit l'émanation formée en une heure par 0mg,003 de bromure de radium. Si l'on introduit dans une série de tubes de gélose des quantités croissantes d'émanation, on constate que le développement des cultures du pyocyanique varie en sens inverse de la quantité d'émanation, alors que la longueur du bacille s'accroît progressivement; on observe non seulement un accroissement de la longueur des bacilles, mais encore l'incurvation d'un certain nombre d'entre eux.

Ces modifications morphologiques du bacille pyocyanique, déjà obtenues par Charrin et Guignard, par l'addition aux milieux de cultures de substances antiseptiques, telles que l'acide borique, sont en rapport avec la difficulté qu'éprouve le microbe, placé dans des conditions de vie défavorables, à opérer sa segmentation.

Les cultures, dont le développement a été gêné par la présence d'une très petite quantité d'émanation, reprennent rapidement leur exubérance lorsqu'on enlève l'émanation. Si l'on a fait agir sur les microbes l'émanation produite en une heure par 5 milligrammes de bromure de radium, la culture se développe quand l'émanation a été chassée, mais reste incolore; après deux ou trois réensemencements, le pyocyanique recouvre son pouvoir chromogène initial. Mais, si les microbes ont été au contact pendant quelques heures avec l'émanation produite en quatre jours par 25 milligrammes de bromure, ils ne sont plus capables de se multiplier ultérieurement. En pareil cas, l'émanation exerce une véritable action bactéricide et non plus seulement une action inhibitoire sur la vie des microbes.

Virulence. — L'émanation diminue la virulence du bacille pyocyanique. Les microbes sur lesquels avaient agi des quantités croissantes d'émanation et qui sont représentés dans les six figures ont été réensemencés dans des tubes de bouillon. Alors que la culture provenant du tube témoin, après 24 heures de séjour de l'étuve, tue à coup sûr le cobaye par inoculation intra-péritonéale à la dose de 1cm3, l'injection de la même dose des cultures provenant des autres tubes n'amène jamais la mort des cobayes; on peut même inoculer 2cm3 et 3cm3 de la culture en bouillon du microbe sans tuer l'animal.

Deux ou trois repiquages successifs sur la gélose font récupérer au bacille pyocyanique, atténué par l'émanation, toute sa virulence; un seul passage par l'animal conduit au même résultat.

Si, au lieu de cultiver le bacille en présence de l'émanation, on fait agir cette émanation sur la culture adulte, on obtient encore une atténuation de virulence du microbe. Pour réaliser l'expérience,

il suffit de cultiver un bacille pyocyanique virulent dans deux tubes de bouillon; dans l'un de ces tubes on introduit alors une certaine quantité d'émanation et l'on agite assez fréquemment; au bout de 12 à 24 heures, on constate que la dose de culture nécessaire pour tuer le cobaye est deux ou trois fois supérieure à la dose mortelle de la culture témoin.

Nous avons alors recherché si l'émanation introduite dans l'organisme du cobaye pouvait modifier la marche de la maladie pyocyanique. En introduisant dans la cavité péritonéale du cobaye l'émanation émise en une heure par 1 gramme de bromure de radium pur, contenue dans 5mc3 d'air, on le préserve contre une dose de culture de bacille pyocyanique double de la dose mortelle, à condition d'inoculer ce bacille dans le péritoine au moment même où l'on y introduit l'émanation. Lorsque l'injection d'émanation est faite une heure ou deux après l'inoculation du microbe, il est encore possible de protéger l'animal contre la dose simplement mortelle, mais les résultats sont inconstants. Si l'on attend plus de deux heures, l'injection d'émanation ne produit plus aucun effet favorable.

En résumé, parmi les diverses propriétés biologiques du bacille pycyanique, la plus sensible à l'action de l'émanation du radium est le pouvoir qu'a ce bacille de sécréter des pigments; c'est ensuite la virulence qui se trouve le plus nettement influencée; il faut enfin des doses plus considérables d'émanation pour diminuer notablement et même annihiler le pouvoir de reproduction et de segmentation du microbe. — (*C. R. Acad. des sciences*, mai 1906.)

LUMIÈRE

REDARD. — L'insensibilisation à l'aide de la lumière bleue.

M. le Dr Redard, professeur à l'Université de Genève, préconise un procédé singulier que fait connaître M. le Dr Cavalié dans la *Gazette des Sciences médicales de Bordeaux* (n° 38) et qui est curieux à signaler. Sans vouloir juger ce procédé, il semble que la suggestion joue ici un rôle important.

Il est de notion courante que chacune des couleurs du spectre solaire impressionne d'une manière différente les animaux et les plantes.

La lumière bleue exerce sur l'homme une influence calmante, sédative, et procure un sentiment de bien-être. La fixation des yeux, pendant quelques instants, sur cette lumière, produit une insensibilisation de la face : ce qui permet d'exécuter quelques petites opérations sur cette région, et en particulier des extractions dentaires.

Voici la technique qu'emploie le Dr Redard :

Il faut être muni d'une lampe électrique de 16 bougies, dont le verre est coloré d'un bleu intense et aussi pur que possible.

La confiance du malade est une excellente condition de succès.

Le malade est assis dans le fauteuil dont le dossier est un peu incliné en arrière. La lampe, munie d'une bon réflecteur, est placée devant ses yeux à une distance de 12 à 16 centimètres. On le prie alors de bien fixer la lampe bleue.

La tranquillité est de rigueur; pas de bruit dans la salle d'opération; le moins de paroles possible.

Deux à trois minutes de fixation représentent une durée suffisante. Le malade s'habitue très aisément à fixer la lumière bleue; il se plaint seulement de la chaleur qu'elle dégage.

On attend le moment où s'accuse sur le visage une légère pâleur, où apparaissent quelques légers mouvements fibrillaires et la dilatation de la pupille. *Le malade semble être alors en extase.*

Il faut opérer alors et aller rapidement; l'insensibilisation dure 30 secondes environ. Souvent, le malade, mal préparé et qui s'attend à s'endormir, ne peut se figurer qu'il ne souffrira pas : il est étonné, l'opération terminée, de n'avoir pas éprouvé de douleurs.

Ce procédé d'insensibilisation convient admirablement aux extractions dentaires; il est absolument sans danger, avantage appréciable depuis que les statistiques publiées ont démontré que toutes les substances anesthésiques générales sans exception, et même les substances anesthésiques locales, ont produit des accidents graves, voire même parfois mortels, dont le nombre varie suivant la qualité de la substance employée.

M. Cavalié a pratiqué, cette année-ci, 40 insensibilisations à la lumière bleue, presque toutes avec succès. Les quelques insuccès observés provenaient tous du manque de confiance du patient ou du défaut de fixation par les yeux de la lampe bleue.

Le Dr Redard a constaté lui aussi un nombre d'insuccès de 15 à 22 % et leur donne une interprétation analogue.

En réalité, l'étude analytique de l'action insensibilisante de la lumière bleue n'a pas suffisamment été faite pour permettre une discussion et une interprétation scientifique des résultats.

Tels quels, les débuts de l'emploi de la lumière bleue sont fort encourageants. Les Genevois, aujourd'hui habitués à ce mode d'analgésie, vont en foule, à la Clinique du Prof. Redard, réclamer l'extraction sous la lumière bleue. — (*Journ. de méd. et de chir.*, 25 octobre 1906.)

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 213 10 mai 1907

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

IIe Congrès International de Physiothérapie (ROME 1907). — Le IIe Congrès international de Physiothérapie sera tenu à Rome les 13, 14, 15 et 16 octobre 1907, sous le patronage de S. M. le Roi d'Italie et sous la présidence du Prof. Baccelli, avec le concours des Prof. Belmondo (Padoue), Bianchi (Naples), Boeri (Naples), Bozzolo (Turin), Casciani (Rome), Colella (Palerme), Durante (Rome), Maragliano (Gênes), Massologo (Verone), Mirselli (Gênes), Murri (Bologne), Tamburini (Rome), Tanzi (Florence), Tommaselli (Catane). Les fonctions de Secrétaire général sont assumées par le Prof. Colombo (via Plinio, 1, Rome).

Des Comités nationaux de propagande se sont constitués dans chaque pays, ayant à leur tête les plus grands noms de la science médicale, apportant au Congrès de Physiothérapie l'appui de leur autorité, comme ils ont déjà donné à la thérapeutique physique l'appui de leur enseignement. Dans le sein de ces Comités se trouvent, non pas tous les techniciens de la thérapeutique physique (car le nombre en est déjà trop grand pour qu'ils y puissent tous figurer), mais du moins ceux qui furent les plus actifs et dont le nom rappelle une étape dans l'histoire de la physiothérapie. Cette heureuse réunion, dans les Comités nationaux, des savants chargés de l'enseignement officiel et des praticiens physiothérapeutes, donnera une note significative au Congrès qui va venir et qui marquera la fusion des efforts de tous, savants et praticiens, vers un but unique : la meilleure et la plus complète utilisation, par la science et par la pratique, de moyens thérapeutiques trop souvent laissés aux empiriques et dont la puissance et les bienfaits ne sont plus aujourd'hui contestés par personne.

Le Prof. Landouzy a bien voulu se charger, sur la demande du Prof. Baccelli, de grouper les initiatives françaises et de coordonner leurs efforts, en vue d'apporter un concours actif à ce prochain Congrès.

Les médecins français, qui ont déjà fourni au précédent Congrès (à Liège)



une contribution considérable, voudront certainement apporter au Congrès de Rome un concours digne de la science française.

Dans les trois classes d'études du Congrès :

1° Électricité médicale, radiothérapie, photothérapie;

2° Hydrothérapie, climatothérapie, diététique;

3° Thérapeutique par le mouvement et orthopédie,

la science française a, pour les deux premières, à soutenir son ancien renom, et, pour la troisième, à marquer les pas rapides qu'elle fait dans des études plus récentes pour elle, mais dont l'importance ne lui échappe plus.

Voici la formation du Comité français, qui, d'accord avec le Comité romain, adresse aujourd'hui un pressant appel à tous les travailleurs de la physiothérapie :

Présidents d'honneur : Prof. d'Arsonval, Bouchard, Armand Gautier, Gariel.

Président : Prof. Landouzy.

Vice-Présidents : Prof. Bergonié (Bordeaux), Garrigou (Toulouse), Grasset (Montpellier), Lépine (Lyon), Spillmann (Nancy).

Secrétaires : Dr Maurice Faure (Lamalou), Dr Albert Weil (Paris).

Membres du Comité : Prof. Albert Robin (Paris), Prof. Arnozan (Bordeaux), Dr Babinski (Paris), Dr Ballet (Paris), Dr Béclère (Paris), Prof. Berger (Paris), Dr Carron de la Carrière (Paris), Dr Cautru (Paris), Dr Dagron (Paris), Dr Delherm (Paris), Prof. Demény (Paris), Dr Desfosses (Paris), Dr Deschamps (Rennes), Prof. Doumer (Lille), Dr Durand Fardel (Vichy), Prof. Gaucher (Paris), Prof. Gilbert (Paris), Dr Gourdon (Bordeaux), Prof. Guilloz (Nancy), Prof. Hayem (Paris), Dr Heitz (Royat), Dr Huchard (Paris), Prof. Imbert (Marseille), Prof. Imbert (Montpellier), Prof. Kirmisson (Paris), Dr Lagrange (Vichy), Prof. Leduc (Nantes), Prof. Lemoine (Lille), Dr Lucien-Graux (Contrexéville), Prof. Maygrier (Paris), Prof. Miraillé (Nantes), Dr Oudin (Paris), Dr Philippe (Paris), Prof. Pitres (Bordeaux), Prof. Raymond (Paris), Prof. Sigalas (Bordeaux), Dr Stapfer (Paris), Dr Sollier (Paris), Dr Tissié (Pau).

Inscription. — Tous les docteurs en médecine peuvent être inscrits comme membres titulaires, ainsi que les docteurs ès sciences. Les dames et autres personnes de la famille des membres titulaires seront inscrites comme membres associées et invitées aux fêtes et réceptions officielles. Le prix de la cotisation est de 20 francs pour les membres titulaires et 15 francs pour les membres associés.

Adresser les adhésions au Dr Albert Weil, rue d'Édimbourg, 21, Paris.

Travaux. — Les langues admises sont : l'allemand, l'anglais, le français et l'italien. Tous les rapports, toutes les communications seront résumés en français. Comme au précédent Congrès, il sera organisé une exposition de produits et appareils concernant la thérapeutique physique (électricité, etc., diététique, hydrologie), ainsi que de cartes, photographies, plans, graphiques, descriptions (stations thermales, hydrothérapiques et climatiques, instituts de thérapeutique physique), et de tous ouvrages de physiothérapie.

Pour tout ce qui concerne les travaux du Congrès (rapports, communications, expositions), s'adresser au Dr Maurice Faure, rue de la Bienfaisance, 2, Paris (ou à Lamalou, Hérault).

UTILISATION DES SOURCES D'ÉNERGIE ET APPAREILS

DE LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

A LA

PRODUCTION DES RAYONS X A BORD DES NAVIRES DE GUERRE

Par M. H. J. VIOLLE,
Licencié ès sciences, médecin de la Marine.

Lorsque, au début de l'année 1902, au moment où le développement de l'utilisation des rayons de Röntgen avait déjà pris un prodigieux essor et que cette question scientifique avait provoqué un engouement considérable, engouement dû, il faut le reconnaître, non point au caractère essentiel d'un progrès réalisé dans l'étude des décharges à travers les gaz raréfiés, « mais à l'annonce, » dit le Prof. Bergonié, « d'un nouveau procédé d'investigation aussi inattendu que précis, qui permettait d'obtenir une photographie du squelette intérieur de l'organisme et d'effectuer, sans danger comme sans douleur, une sorte d'autopsie de tout être vivant, » une autre découverte, merveilleuse, recevait son application à bord de la marine de guerre : par les soins d'un savant aussi illustre que modeste, M. le lieutenant de vaisseau Tissot, les premiers postes de télégraphie sans fil étaient installés sur nos croiseurs. Frappé de l'analogie qui s'élève entre les sources d'énergie et les appareils destinés à la production d'ondes hertziennes et à l'alimentation des tubes de Crookes, un officier de marine, M. Benoist d'Asy, tenta l'utilisation pratique des appareils de télégraphie sans fil pour la production des rayons de Röntgen. Les expériences furent concluantes; elles demeurèrent peu nombreuses cependant, et malgré l'intérêt que M. Benoist d'Asy portait à cette question qu'il avait faite sienne, et dont, en dotant du nécessaire un certain nombre de vaisseaux, il avait délicatement pris à son compte tous les frais, ce grand mode d'utilisation de l'énergie allait-il s'évanouir dans l'oubli?

Il n'en fut rien. Sur les conseils pressants et les instances répétées

Il s'ensuit que si la radioscopie est théoriquement très réalisable dans le poste même de télégraphie sans fil, il serait nécessaire de trouver un emplacement indépendant et plus vaste pour l'installation radiographique. Or, les croiseurs ont généralement une infirmerie relativement grande, située aussi à l'avant du navire et proche du poste de télégraphie sans fil; c'est donc là que devra être faite cette installation. On y transporterait provisoirement ou définitivement, puisqu'elles sont au nombre de deux et que l'une d'elles seule est utilisée, une des bobines unipolaires du poste de télégraphie sans fil, avec l'interrupteur convenable et son condensateur variable.

— Le service radiographique, étant beaucoup plus doux que le service de télégraphie sans fil, ne porterait atteinte en rien à la conservation du rechange. — Le courant, provenant d'une canalisation du flux de bord, est ainsi transformé sur la place même où il est utilisé.

Ce procédé est assurément le seul pratique. Et de fait, que réclame-t-il? Le seul transport d'une bobine (chose très aisée à faire), que l'on laissera à demeure ou que l'on rapportera au poste, suivant les cas.

Quant à l'interrupteur, il serait pour le moment emprunté également au poste de télégraphie. Mais puisque, comme nous l'avons dit, il y a tendance à remplacer, dans le poste télégraphique, l'interrupteur rotatif par le nouvel interrupteur cuivre sur cuivre, il y aurait là une utilisation des appareils rotatifs actuellement en service qui donnerait d'excellents résultats pour la radiographie, qui les utilise en effet très souvent. Cette solution s'impose, *a fortiori,* si l'on emploie en télégraphie sans fil l'alternatif, comme il est probable. La seule chose à acquérir serait un rhéostat, à moins que le service télégraphique ne prenne le nouveau rhéostat Rochefort, spécialement construit pour aller sur l'interrupteur cuivre sur cuivre, laissant l'ancien rhéostat de l'interrupteur rotatif à la disposition de la radiographie et de la radioscopie.

VI. **Prix de revient.**

D'après ce que nous avons vu précédemment, la source d'énergie et les appareils essentiels à la production des rayons X sont fournis par le bord. En effet, le médecin a déjà à sa disposition :

α) Le courant;

β) Un transformateur;

γ) Un interrupteur.

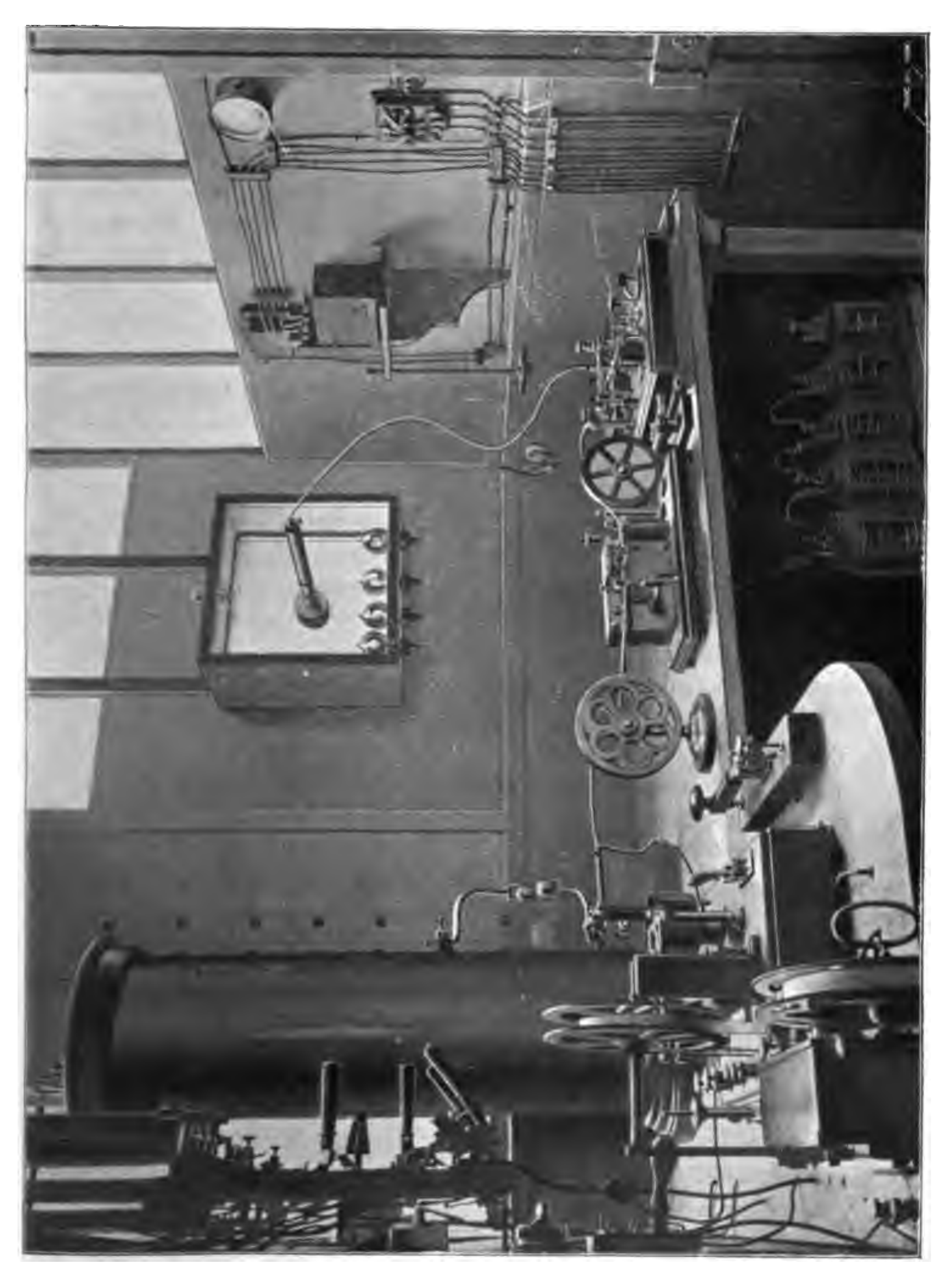


Fig. 1. — Poste de télégraphie sans fil à bord.

Nous trouvons un total de 775 francs, prix très abordable. Ainsi, en résumé, avec une somme de 800 francs, le médecin du bord aurait sous la main une installation radiographique et radioscopique qui rendrait les plus grands services et que l'on pourrait utiliser sur tous les navires ayant un poste de télégraphie sans fil, par conséquent sur toutes les unités un peu importantes, et comportant, par suite, la présence d'un médecin. Quel progrès sur le dispositif actuel, consistant seulement en deux ampoules et un écran par vaisseau-amiral, c'est-à-dire par escadre !

RÉSULTATS ÉLOIGNÉS DE LA RADIOTHÉRAPIE

1° DANS UN CAS D'ÉPITHÉLIOMA CUTANÉ

2° DANS UN CAS DE LUPUS HYPERTROPHIQUE (1)

PAR MM.

J. GAGNIÈRE,
Professeur agrégé

H. MARQUÈS,
Chef de laboratoire des cliniques

A la Faculté de médecine de Montpellier.

La première série de photographies que nous avons l'honneur de vous présenter concerne une malade âgée de cinquante-huit ans, atteinte d'épithélioma de la face et de l'angle interne de l'œil droit. Cette malade nous fut adressée le 15 juin 1904, par le regretté prof. Brousse, pour être soumise à un traitement radiothérapique.

L'observation est, en elle-même, des plus banales. Il s'agit d'une petite verrue ayant subi peu à peu une transformation épithéliomateuse qui fut opérée en 1904, et qui récidiva peu après sous forme d'un petit placard épithéliomateux s'agrandissant peu à peu malgré les divers traitements institués.

Le traitement radiothérapique n'a présenté aucune particularité; commencé le 15 juin 1904, il fut continué régulièrement jusqu'au 28 novembre de la même année, à raison de trois séances d'irradiations par semaine de 10 minutes de durée chacune, avec un tube mou placé à 12 centimètres. Ne possédant à cette époque aucun appareil de mesure, nous ne pouvons dire quel a été le nombre d'H. absorbés. Une seule interruption à la suite d'une légère radiodermite eut lieu du 12 août au 5 septembre.

Ainsi qu'en témoignent les diverses photographies que voici, l'amé-

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

lioration marcha rapidement, et la malade sortit de l'hôpital complètement guérie, le 28 novembre 1904.

Le fait qui nous a paru intéressant à vous signaler, c'est que la guérison se maintient parfaite sans récidive le 27 juillet 1906, c'est-à-dire deux ans après le traitement, ainsi qu'en témoigne l'épreuve photographique prise à cette date.

La deuxième série de photographies concerne une malade atteinte d'un énorme lupus hypertrophique ayant envahi l'oreille droite, la joue droite, le nez et toute la région sous-mentonnière. Ce lupus, très ancien, — il date de 1885, — avait débuté par le lobule de l'oreille droite; pendant dix-huit ans, c'est-à-dire jusqu'en 1903, sa marche avait été fort lente, puisqu'à cette époque il n'avait envahi que la moitié de la joue droite.

L'intervention malheureuse d'un chirurgien qui essaya des scarifications donna un vrai coup de fouet à l'affection, qui prit alors une marche rapide.

Les deux photographies prises le 7 septembre 1904 vous montrent, de face et de profil, quel était l'état lamentable de la malade quand nous commençâmes le traitement par les rayons X.

Le traitement a commencé le 7 septembre 1904; il a consisté en irradiations de durée plus ou moins prolongée suivant que le nombre journalier des malades traités à la clinique le permettait, faites avec un tube mou placé à 10 centimètres. Nous n'avons pas traité en bloc toute la surface du lupus, mais nous avons limité successivement plusieurs régions jusqu'à obtenir en ces points exposés une radiodermite avec phlyctène et ulcération; on interrompait alors tout traitement jusqu'à réparation, puis on traitait un nouveau point.

Les photographies prises le 25 juillet 1906 vous montrent le résultat que nous avons obtenu; vous voyez que si la malade n'est pas encore complètement guérie (nous continuons d'ailleurs encore le traitement), elle est, du moins, considérablement améliorée; elle a repris figure humaine. La marche envahissante du lupus a été arrêtée, et l'oreille, la région sous-mentonnière, la face dorsale du nez et une bonne partie de la joue droite sont absolument guéries.

INSTRUMENTS NOUVEAUX

QUELQUES OBSERVATIONS

SUR L'ACTION DE LA NOUVELLE LAMPE DE QUARTZ

AU MERCURE

Par le Dr J. WETTERER, de Mannheim (Bade),
Médecin spécialiste pour les maladies cutanées et médecin radiologiste.

Les heureux résultats obtenus par la photothérapie selon la méthode Finsen n'ont pas toujours été appréciés autant qu'ils le mériteraient, soit par suite d'un certain scepticisme ou par indifférence, soit pour des raisons plus spéciales. Je citerai en premier lieu la pratique suivie de remplacer l'appareil Finsen par des appareils imitant son principe, mais n'en ayant pas la valeur. Ensuite, il me semble que l'on a commis trop souvent la faute (surtout dans le traitement du lupus hypertrophique) de laisser tout le travail à la seule action de la lumière, alors qu'une méthode combinée de photothérapie, radiothérapie et au besoin d'un léger curetage préalable aurait donné de meilleurs résultats. Puis intervient encore quelquefois la maladresse des infirmières insuffisamment formées à la pratique de la photothérapie, qui constitue une faute capitale; car c'est précisément la photothérapie qui, pour donner des succès, demande une technique rigoureusement exacte.

Il n'y a qu'un reproche à adresser à la méthode Finsen, en somme si parfaite, c'est la longue durée des traitements et, par conséquent, les frais assez considérables qu'ils nécessitent; défaut d'autant plus fâcheux que la plus grande partie des sujets atteints de lupus appartient à la classe ouvrière ou indigente, ne disposant donc ni des moyens ni du temps nécessaires au traitement photothérapique.

Pour remédier à ce défaut, il fallait s'adresser à une source lumineuse plus puissante et plus riche en rayons actifs que celle de la lampe à arc aux électrodes de charbon, source lumineuse permettant non seulement d'abréger le temps de pose, mais aussi d'élargir la zone soumise à la radiation pendant une séance. Ces desiderata se trouvent réalisés par la lampe à arc au mercure, découverte par Aaron en 1892. Mais ce n'est que dix ans plus tard que cette lampe fut découverte pour ainsi dire une seconde fois par Kromayer, qui eut le mérite de reconnaître ses hautes qualités thérapeutiques et de la mettre au service de la pratique médicale par sa lampe de quartz, qu'il fit construire récemment selon sa conception. La lumière émise par cette lampe est extraordinairement riche en rayons ultra-violets de petite longueur d'onde qui causent l'érythème bien connu, ainsi qu'en rayons bleus, violets et ultra-violets de grande longueur d'onde, dont dépend l'action en profondeur. Cette action en profondeur est de trois à cinq fois plus grande que celle de la lumière à arc de Finsen, tandis que son action superficielle dépasse de beaucoup celle de la lumière à électrodes de fer (lampe de Bang).

Quant à la construction de la lampe, en voici les points principaux :

La lampe se compose de deux parties :

1° Le corps de quartz, comprenant le tube lumineux à vide, qui porte à ses extrémités deux petits réservoirs à mercure et deux fils de platine, soudés dans la paroi et servant d'électrodes ;

2° La coque à réfrigération, renfermant le corps de quartz, autour duquel circule continuellement le courant d'eau d'une installation urbaine, amené au moyen de tuyaux flexibles en caoutchouc.

La coque est en métal, mais à sa partie antérieure se trouve une fenêtre ronde en quartz, ayant 50 millimètres de diamètre.

La partie postérieure porte les bornes pour les fils conducteurs.

Le courant nécessaire au bon fonctionnement de la lampe est de 120-150 volts et de 3-4 ampères. On procède à son allumage en fermant le courant électrique et en inclinant la lampe sous un angle d'environ 90 degrés autour de son axe. Les portions de mercure contenues dans les deux petits réservoirs montent dans le tube, se touchent et l'arc lumineux se forme dans le vide entre les deux réservoirs polaires, dans lesquels le mercure revient aussitôt que l'on a rétabli la position naturelle de la lampe.

Aussitôt que l'on a retiré le fourreau protecteur qui couvre la fenêtre de quartz, il s'en échappe un flot de lumière aveuglante, blanche, d'une intensité extraordinaire. Malgré sa puissance, elle n'a point

d'éclat; les couleurs vives s'éteignent dans son champ d'action, le rouge devient brun, le vert paraît gris, la face humaine prend un teint

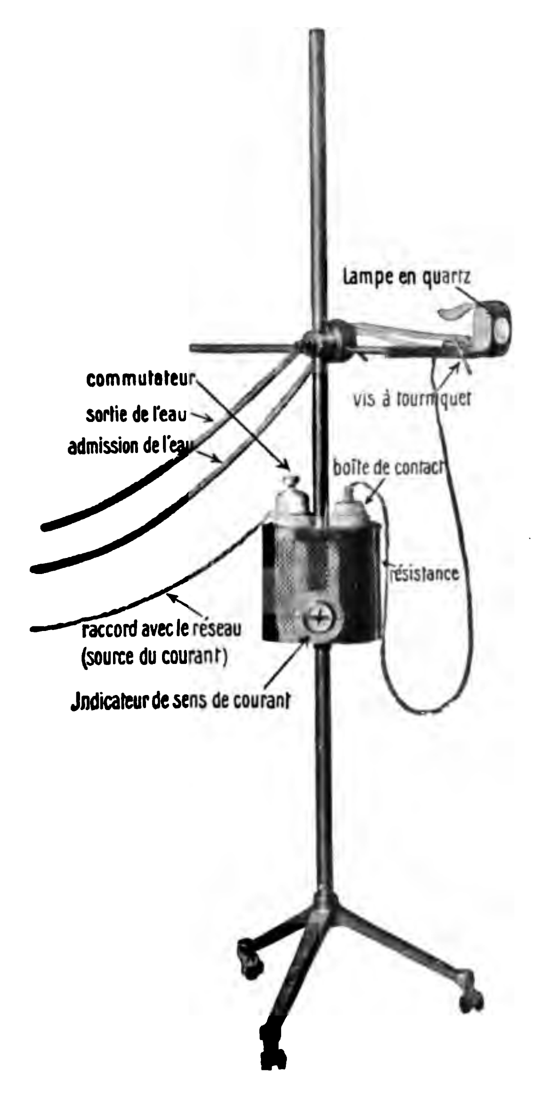


Fig. 1.

livide. Un écran au platino-cyanure de baryum que l'on exposerait à la lumière devient fluorescent comme sous l'influence des rayons X.

Afin de tamiser cette lumière effrayante, Kromayer recommande

de mêler du bleu de méthylène à l'eau circulant dans la coque Les constructeurs ont créé un petit appareil très maniable qui permet de réaliser facilement ce procédé. En l'adaptant à la lampe on obtient une lumière bleue, douce et absolument froide, ayant conservé tous ses rayons bleus, violets et ultra-violets de grande longueur d'onde, tandis que les rayons ultra-violets de petite longueur d'onde sont absorbés en partie par l'eau teinte en bleu.

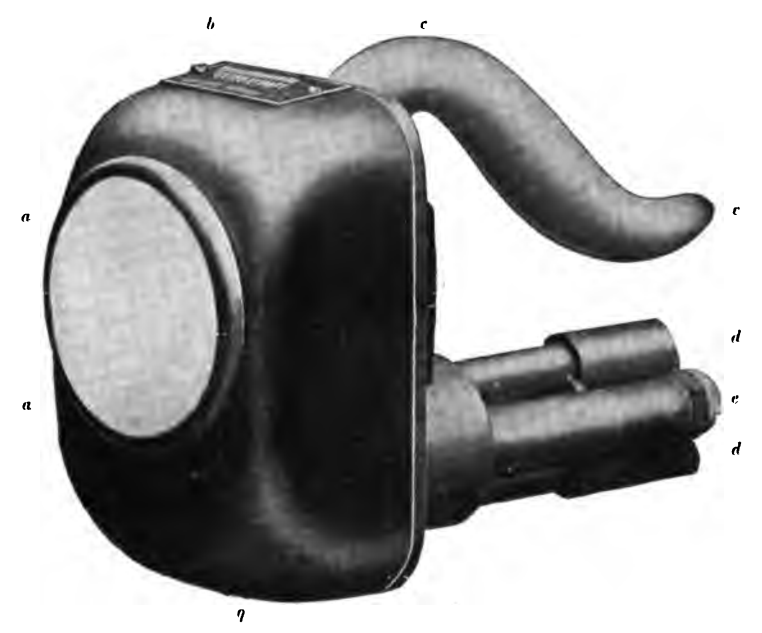


Fig. 2.

a a Fenêtre en quartz; — *b b* coque à réfrigération; — *c c* manche en ivoire; — *d d* raccords avec l'installation d'eau; — *e* bornes de la lampe.

J'ai renoncé à l'application de la teinture, afin d'étudier d'abord les effets naturels de la lampe de quartz, et j'avoue qu'ils sont des plus intéressants.

Actions physiologiques.

Selon le mode d'emploi, nous pouvons exercer deux genres d'actions sur la peau humaine :

1° *Action superficielle,* obtenue au moyen d'une irradiation à distance (environ 12 centimètres entre la peau et la lampe);

2° *Action profonde,* obtenue par une irradiation avec compression directe de la peau au moyen de la fenêtre en quartz.

La compression amène l'évacuation du sang de la partie en question. Or, comme on le sait, le sang oppose une résistance considérable à la pénétration des rayons ultra-violets dans les tissus; on conçoit donc facilement que leur pouvoir de pénétration augmente à mesure que l'expulsion sanguine devient plus complète. (Voir Finsen et, en particulier, son expérience du lobe et de la main.)

Action superficielle. — Elle est indiquée lorsqu'il s'agit d'influencer un processus localisé à la surface du derme (alopécie, eczéma, psoriasis?).

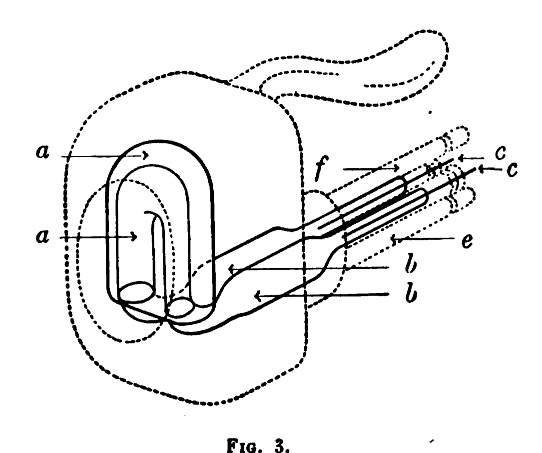


Fig. 3.

a a tube à vide en quartz; — *b b* réservoirs à mercure; — *c c* bornes de la lampe; *e f* conduits de raccord avec l'installation d'eau.

Les effets de la lumière ne s'étendent alors que sur l'épiderme ou tout au plus sur la couche supérieure du tissu conjonctif. La réaction de la partie irradiée se déclare dix à quinze heures après le traitement. Elle débute par une rougeur plus ou moins intense de la peau (érythème) qui atteint son maximum en vingt-quatre heures environ, accompagnée de cuissons et de démangeaisons. Quelques jours plus tard, la rougeur commence à régresser, l'épiderme s'écaille; seule une pigmentation légère persiste encore quelque temps indiquant le champ d'action du processus inflammatoire accompli.

Le degré d'intensité de ces phénomènes dépend non seulement de la durée de l'irradiation, mais aussi de la sensibilité individuelle.

Action profonde. — L'irradiation à compression, au contraire, est indiquée lorsqu'il s'agit d'exercer une influence sur des téguments ou sur des processus pathologiques relativement profonds : par conséquent en première ligne pour le traitement du lupus, de l'épithélioma, du nævus.

L'irradiation à compression est séparée de la réaction inflammatoire par une période d'incubation de vingt-quatre heures à trois jours. La réaction débute brusquement par une rougeur très prononcée de la partie comprimée. Elle est accompagnée de tuméfaction des téguments, de cuissons, brûlures et démangeaisons extrêmement vives. Ensuite ces phénomènes augmentent de violence : la tuméfaction prend de grandes proportions, surtout lorsqu'il s'agit de la face où l'enflure s'étend ordinairement bien au delà de la partie traitée. On voit apparaître de la vésication, quelquefois une seule vésicule ayant tout juste la dimension de la fenêtre à compression, quelquefois des vésicules plus petites, formant des bulles volumineuses; puis le contenu se vide, l'épiderme soulevé tombe et il reste à la place un tissu rouge et humide.

L'évolution de ces symptômes rappelle l'image bien connue de la réaction radiothérapique du troisième degré. Le processus est souvent accompagné de vives douleurs qui persistent pendant plusieurs jours.

Lorsqu'il s'agit d'un lupus, on observe quelquefois un phénomène assez curieux, qui du reste s'observe aussi dans le traitement radiothérapique du lupus : les nodules grisâtres, d'un aspect nécrotique, se détachent d'une manière caractéristique du fond rouge des tissus excoriés, puis se rétractent, se détachent et finissent par tomber, laissant à leur place de petites pertes de substance.

En résumé, l'évolution de la réaction présente les stades suivants :

Incubation : vingt-quatre heures à trois jours;

Période d'augmentation rapide : deux à trois jours;

Acmé : trois à six jours;

Période de défervescence et guérison : douze à vingt jours.

En somme, ce qui se passe dans les tissus après irradiation à la lampe de quartz ne diffère pas en principe de ce qui se passe après irradiation selon la méthode de Finsen; il n'y a qu'augmentation de l'intensité des symptômes et des effets.

Les réactions inflammatoires sont absolument inoffensives dans leurs conséquences, malgré la violence de leurs symptômes. Jamais je n'ai constaté ni toxémie ni nécrose, bien que la destruction de masses pathologiques soit très considérable.

Le mécanisme d'action des rayons chimiques dans les téguments peut être caractérisé de la manière suivante : le premier effet visible de la lumière consiste en un élargissement des vaisseaux, partant rougeur de la peau, œdème (érythème « solaire »). Ensuite il se manifeste une nécrose cellulaire, suivie d'une inflammation à démarcation prononcée avec migration leucocytaire et régénération rapide. (Jansen et Delbanco.) Une destruction directe de cellules a lieu dans les couches supérieures, environ jusqu'à 5 millimètres de profondeur, occasionnée par les rayons ultra-violets de grande longueur d'onde.

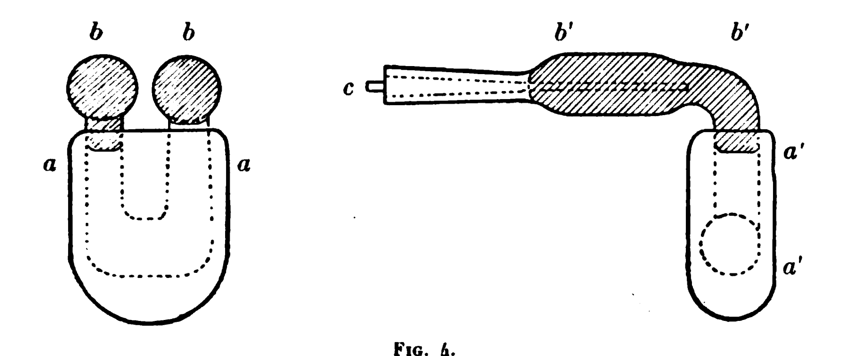


Fig. 4.

a a tube à vide en quartz; — *b b* réservoirs à mercure; — *a' a'* tube à vide (vu en profil); — *b' b'* réservoirs à mercure ; — *c* une des deux électrodes de la lampe.

La nécrose cellulaire s'étend sur l'épithélium et les cellules pathologiques, tandis que les tissus collagènes et élastiques sont plus résistants. L'action de la lumière est donc une action élective.

La migration leucocytaire, occasionnée par la nécrose cellulaire, semble être un des principaux facteurs de l'inflammation à démarcation et de la régénération qui la suit de près.

La destruction des tissus pathologiques par la lumière se fait couche par couche; mais comme son action est une action élective qui, d'une part, ne détruit que l'épithélium et les éléments morbides et, d'autre part, épargne les tissus collagènes et élastiques, pendant qu'elle donne l'impulsion à la néoformation du tissu conjonctif qui supplée aux pertes de substance, la cicatrice devient parfaite malgré une destruction cellulaire très étendue.

En dehors de leur action sur les tissus vivants, les rayons appelés chimiques se distinguent par leurs qualités extrêmement bactéricides.

Ces qualités se manifestent partout là où la lumière influence directement une culture; on observe ce phénomène le plus nettement *in vitro*. *In vivo*, les effets sont quelque peu atténués. Il est vrai que les couches supérieures d'agglomérations bactériennes sont détruites, mais cette destruction ne s'étend pas au delà d'une profondeur de 5 millimètres. Pourtant cela n'est d'aucune importance, car il ne s'agit nullement d'une désinfection des téguments par la lumière, idée primitive de Finsen, mais bien plutôt d'une altération inflammatoire des tissus et du processus régénératif qui s'y rattache.

Application et Technique.

La technique d'irradiation n'est pas tout à fait facile lorsqu'il s'agit de la compression; pourtant, si l'infirmière est quelque peu formée à la méthode Finsen, elle parviendra en peu de temps à manier convenablement la lampe de quartz.

L'irradiation à compression doit être exécutée la lampe tenue en main (elle est petite et très légère) et non pendant qu'elle est fixée au bras de son support métallique, car le maniement à la main permet une technique plus délicate, et permet ausssi de varier le degré et les points de compression selon les besoins du moment.

Lorsqu'une partie à traiter n'est pas légèrement convexe ou qu'elle n'est recouverte que d'un pannicule adipeux très mince, il est recommandable de coller sur les points creux de tout petits morceaux de gaze humide. On obtient ainsi la compression de ces points sans amoindrir notablement l'action de la lumière. Si la compression n'est pas parfaite, il se manifeste très vite une chaleur intolérable aux points mal comprimés.

Pour un traitement de parties plus petites que la fenêtre de quartz on procède d'une autre manière.

On colle sur la fenêtre une feuille d'étain dans laquelle on a pratiqué une découpure correspondant à la forme de la partie malade. Ensuite on applique la lampe sur la peau.

La partie recouverte d'étain reste absolument froide et ne laisse pas passer la lumière.

Il n'y a que les angles entre le nez et la joue, le coin de l'œil, les paupières, les narines, l'angle derrière le lobe de l'oreille et l'oreille elle-même que l'on ne peut traiter avec compression. Ou bien il faut agir à distance ou bien encore, ce qui vaut mieux, réserver ces parties

à la méthode Finsen. Quand on dispose d'un appareil Finsen, la combinaison des deux méthodes est assurément indiquée. On appliquera alors la lampe à mercure lorsqu'il s'agit de traiter de grandes surfaces, tandis que l'on réservera la lampe de Finsen aux régimes exigeant une grande délicatesse de la technique ou bien des réactions plus douces : ainsi, par exemple, les paupières, les narines, l'oreille, la muqueuse de la bouche et les intervalles digitaux.

Avant de retracer les différentes péripéties des cas traités par moi avec la lampe de quartz, je voudrais dire entre parenthèses que l'application de cette nouvelle photothérapie demande quelques précautions que l'ancienne méthode ne connaissait pas. D'abord il faut protéger soigneusement au moyen de lunettes en verre au plomb ou en verre très épais les yeux du malade et de l'infirmière contre l'effet irritant des rayons chimiques.

La puissance de la radiation est telle que quelques secondes suffisent pour provoquer une inflammation de la muqueuse oculaire. Lorsqu'on applique une irradiation à distance, on prend soin de couvrir convenablement les parties environnantes, car la lumière agit

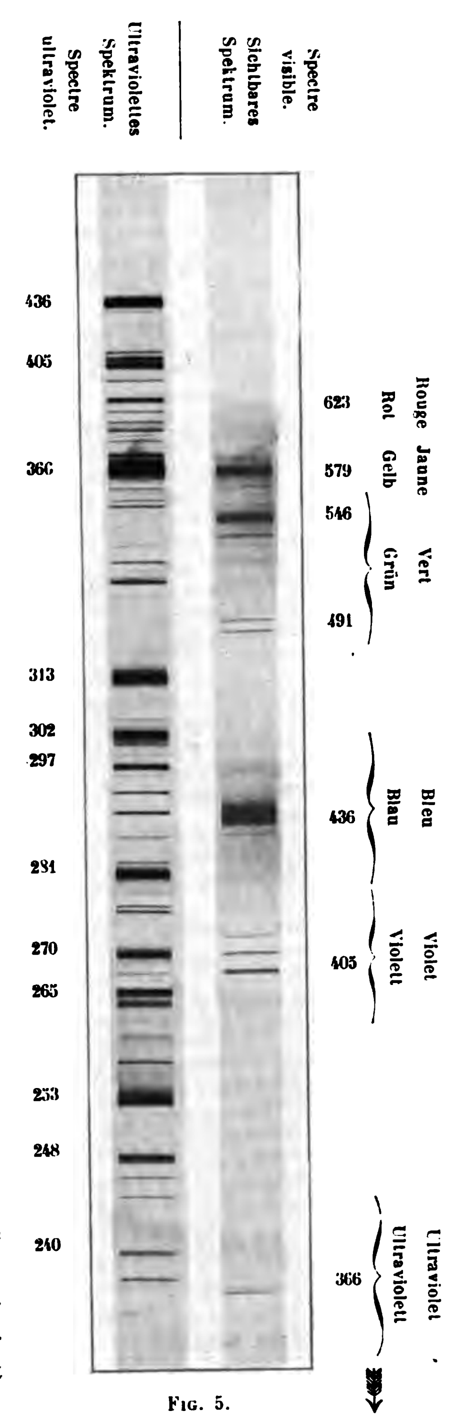


FIG. 5.

même à travers des habits. Pour plus de commodité on peut se servir du plomb laminé que l'on emploie en radiothérapie. Quant à la protection des régions saines de la face, la pommade à la quinine, recommandée jadis par Finsen, nous rend les meilleurs services; elle protège la peau contre l'érythème solaire.

Observations personnelles.

Passons à présent à mes observations personnelles, que je demande la permission de décrire rapidement :

Observation I. — A. F..., ouvrier, porteur d'un *lupus vulgaire de la face* depuis plus de dix-huit ans; ce lupus, de forme plate, sèche, s'étend sur le nez, les deux joues et la région centrale du front.

Le traitement est commencé par l'irradiation à compression de la joue gauche, pendant trente minutes.

Le jour suivant se montre un érythème léger qui augmente d'intensité pendant trois jours. En même temps, on voit apparaître une tuméfaction de toute la région gauche de la face. Les paupières se gonflent si fort que l'œdème empêche le malade d'ouvrir l'œil. Ensuite il se forme une vésicule plate dont la forme et l'étendue correspondent exactement avec la dimension de la fenêtre de quartz.

A ce moment, les douleurs sont considérables. L'application d'une pâte indifférente n'amène aucun soulagement, tandis que des compresses (kalkwasserleinöl) semblent calmer les cuissons.

Six jours après l'irradiation, la vésicule se fend, son contenu se vide et l'épiderme en tombant met à nu la région lupique.

Douze jours plus tard la plaie est presque complètement recouverte de peau néoformée.

Comme la compression est très bien tolérée, on applique une seconde irradiation à la même région.

Cette fois, la réaction ne débute que le troisième jour, les douleurs sont plus violentes encore.

Mais après la cicatrisation la masse des nodules lupiques a diminué d'une manière étonnante. Les bords de la région lupique sont presque complètement exempts de nodules, à peine si on en découvre un çà et là en examinant au moyen de la compression avec un petit morceau de verre (Gläschendrück).

Ensuite on procéda de la même manière au traitement de la joue droite, du nez et du front, en rapprochant autant que possible les irradiations conformément au désir du malade, de sorte que les différentes réactions débutèrent presque en même temps; toute la région lupeuse ne formait alors qu'un seul champ de réaction inflammatoire.

Chaque partie reçut en tout deux irradiations. A présent (trois mois après le commencement du traitement), on constate une amélioration remarquable: la peau est fraîche, légèrement rosée et n'offre plus de proéminences. A la compression on distingue encore quelques nodules souscutanés épars, dont quelques nouvelles séances auront sans doute raison.

Réflexions. — Vu la forme plate du lupus, un résultat analogue aurait pu être obtenu par la photothérapie selon la méthode Finsen. Mais il eût fallu travailler avec beaucoup d'énergie en appliquant plusieurs irradiations — de soixante-dix minutes chacune — tous les jours, pendant quelques

mois; par contre, la lampe de quartz permet d'agir dans une seule séance d'une manière beaucoup plus intense sur une région cinq à six fois plus étendue.

Le caractère de la réaction confirme l'exactitude de ce qui a été dit touchant l'action en profondeur, car les couches détruites par une irradiation étaient beaucoup plus épaisses que celles détruites par deux irradiations Finsen d'une durée deux fois plus longue. Par contre, les réactions sont beaucoup plus violentes, plus douloureuses et surtout de plus longue durée.

Obs. II. — Oskar R..., âgé de dix ans. *Lupus vulgaris verrucosum* couvrant toute la région gauche du cou jusqu'à l'oreille.

L'enfant, qui présente cette affection depuis cinq ans, a subi plusieurs fois une intervention chirurgicale. Lorsqu'il me fut présenté, il y a huit mois environ, je le soumis à la photothérapie Finsen, après avoir ramolli les croûtes cornées par l'application d'une pommade. Vu la dureté des groupes noduleux, le temps de chaque séance fut doublé, soit de deux heures vingt minutes chacune.

La région morbide s'aplanit, se purifia, mais il n'en persista pas moins une infinité de nodules sous-cutanés, et il aurait fallu un grand nombre de séances pour les détruire complètement.

On eut alors recours à la lampe de quartz. Chaque région reçut quatre irradiations, chacune d'une durée de quinze minutes seulement (afin d'éviter les douleurs violentes); après quoi. le lupus disparut entièrement. Même sous la compression, il n'apparaît plus de nodules.

Réflexions. — Ce cas est instructif en ceci qu'il montre que l'on peut modifier l'intensité des réactions avec leurs avantages et leurs désavantages en variant la durée de l'application sans préjudice pour le résultat espéré.

Obs. III. — Hedwig R..., âgée de quarante-trois ans. *Lupus verrucosus* de la main droite, localisé sur le dos de la main, s'étendant jusqu'à la moitié des phalanges. La lésion existe depuis plus de vingt ans et n'a subi aucun traitement particulier.

Afin de mettre à l'épreuve la pénétration de la nouvelle lumière, on renonce à ramollir les croûtes verruqueuses.

La première et la deuxième irradiation (compression), de quarante-cinq minutes de durée, restèrent sans résultat; elles ne furent suivies d'aucune inflammation de la région traitée.

Mais la troisième irradiation entraîna une réaction prompte, très violente, qui emporta au bout d'une semaine la plus grande partie des couches verruqueuses. Lorsque la néoformation de l'épiderme fut complète, on procéda à la destruction des îlots lupeux parsemés dans le tissu sous-cutané. Après trois nouvelles séances, le résultat fut complet. Cependant il est nécessaire d'insister sur la violence des douleurs qui avaient accompagné l'évolution de la réaction.

Réflexions. — Ce cas montre d'une manière spéciale la grande action en profondeur de la nouvelle lumière. On appréciera d'autant mieux cette action extraordinaire en comparant ce cas à un cas analogue traité par moi selon la méthode de Finsen, cas dans lequel je n'ai observé une influence de la lumière sur les parties verruqueuses qu'après quinze séances par région, d'une durée de soixante-dix minutes chacune.

Obs. IV. — Albert H..., âgé de dix-sept ans. *Tuberculosis verruca cutis* depuis dix ans environ, localisée sur le dos du médius et de l'annulaire de la main droite. En trois séances (compression) de quarante minutes de durée chacune, une amélioration considérable fut obtenue. Le traitement est poursuivi. Dans ce cas, les couches verruqueuses se détachèrent après la deuxième irradiation.

Obs. V. — Anna G..., âgée de trente-cinq ans, mère de plusieurs enfants, *Lupus vulg. faciei et brachii dextri*, très étendu. De nombreuses agglomérations de nodules lupiques, atteignant en partie la taille d'un noyau de cerise, sont parsemées sur le visage, les oreilles et le bras droit. La malade fut soumise il y a quelques années à un traitement par l'air chaud (méthode Holländer). Le résultat se montra d'abord assez satisfaisant, mais bientôt de nouvelles poussées de lupus surgirent des profondeurs des anciennes régions morbides, changées en placards satinés, luisants, de consistance élastique. Une suite de récidives ne céda que partiellement au traitement Finsen; les réactions restèrent faibles, malgré la longue durée des applications (deux heures vingt minutes chacune). Ce fait prouve jusqu'à l'évidence que le tissu cicatriciel oppose une résistance considérable à l'action de la lumière.

Bien que le cas ne promît pas grand'chose, il était quelque peu séduisant d'éprouver la puissance d'action de la lampe de quartz sur un tissu aussi résistant et les éléments morbides qu'il renfermait.

Après la deuxième application, une réaction intense se déclara, caractérisée par la rougeur vive de la peau, la tuméfaction de tout le visage, l'œdème des paupières et les douleurs aiguës; l'état général en souffrit pendant plus d'une semaine.

Réflexions. — Ce cas présente la particularité assez intéressante dont j'ai parlé antérieurement, qui s'observe quelquefois après la röntgenisation : les agglomérations de nodules lupeux, de couleur gris sale, nécrobiotique, se détachent nettement sur le fond rouge vif des téguments, puis se ratatinent et finissent par tomber, laissant à leur place de petit creux qui se comblent bientôt.

L'épidermisation des placards excoriés se fit en quinze à dix-huit jours. Malheureusement, le traitement fut interrompu par une maladie intercourante de la patiente.

Obs. VI. — Auguste H..., âgé de quatre ans, porteur de deux *nævi vasculosi*, situés l'un sur la joue droite, l'autre sur la région zygomatique. Nævi plats, rouges, ayant environ la dimension d'une pièce de cinq francs.

Le premier des deux nævi est traité par des applications de sels de radium d'une activité de 1,600,000; le deuxième par la lampe de quartz. Ce dernier subit deux irradiations faibles à quinze minutes de durée chacune; la réaction fut d'intensité moyenne, un peu douloureuse cependant, amenant la tuméfaction de la joue,

Malgré leur peu d'intensité, ces deux irradiations furent suivies d'une décoloration considérable du nævus. J'ajoute que le nævus traité par les sels de radium a beaucoup pâli aussi.

Le résultat obtenu jusqu'à présent permet d'espérer que le premier nævus ne tardera pas à disparaître complètement sous l'action de quelques nouvelles séances.

Obs. VII. — Anna D..., âgée de vingt-six ans. *Nævus vasculosus* rouge violacé, recouvrant toute la région droite du menton et de la lèvre inférieure.

Trois irradiations au bout de six semaines, les deux premières à trente

minutes, la troisième à quinze minutes, eurent un résultat très satisfaisant. Le nævus ne se distingue plus de la peau environnante que par une teinte légèrement rosée qui ne résistera pas à quelques nouvelles applications.

Obs. VIII, IX, X. — Trois cas d'*alopecia areata* partielle, dont voici le compte rendu sommaire : le premier cas montre une calvitie de toute la partie postérieure de la tête, les deux suivants n'offrent que des régions chauves plus restreintes.

Les trois cas sont traités par l'irradiation à distance, la durée de chaque séance étant de huit minutes au plus. La réaction se manifeste partout de la même manière (érythème); elle est suivie trois à quatre semaines plus tard d'une poussée de jeunes cheveux.

Obs. XI. — Heinrich H..., âgé de vingt-sept ans. *Tatouage* au bras droit de la grandeur d'une soucoupe.

J'ajoute qu'il ne s'agit là que d'un essai porté sur le tatouage très profond, entièrement désagréable pour le sujet, qui le considère comme une espèce de souillure.

On pouvait s'attendre théoriquement à ce qu'une réaction très forte opérerait l'expulsion des particules de couleur siégeant dans le tissu intercutané et sous-cutané.

Mais jusqu'à présent la pratique ne confirme pas cette supposition. Malgré quatre irradiations à compression, l'état du dessin est toujours le même. Il semble que les particules de couleur opposent une résistance extraordinaire à l'action de la lumière. On voit les lésions causées par les réactions inflammatoires nettement enrayées par les contours du dessin. Sur ce dernier même on n'aperçoit aucune altération de l'épithélium. Cependant je n'abandonnerai pas encore cette tentative assez intéressante.

Afin d'étudier l'action de la lumière de mercure sur l'eczéma chronique, je soumis deux cas rebelles à tout autre traitement à l'irradiation.

Obs. XII. — Richard T... *Eczéma séborrhéique circonscrit* de la partie chevelue de la tête, derrière l'oreille gauche, irradié pendant douze minutes. Deux jours plus tard, il se manifeste une inflammation légère, puis la réaction augmente d'intensité. Le cinquième jour, la croûte épaisse de la plaque eczémateuse se soulève, elle est facilement enlevée. A sa place, on aperçoit le tissu rouge, suintant, qui se recouvre bientôt d'un épiderme nouveau. L'eczéma a disparu.

Obs. XIII. — Else S... *Eczema margin. chron.* du dos de la main droite. L'irradiation à distance pendant dix minutes amène un érythème léger, suivi de dessiccation et d'exfoliation superficielle de la région traitée.

Dix jours plus tard, les plaques saillantes sont sensiblement aplaties; une nouvelle irradiation laisse la main presque lisse. Pourtant on ne peut encore affirmer que la guérison soit définitive.

Après avoir mentionné les avantages de la lampe quartz, il est indispensable d'insister sur un défaut, défaut assez facile à corriger du reste : au lieu d'une seule fenêtre, la lampe devrait être munie de plusieurs fenêtres changeables. On dévisserait la fenêtre après chaque séance pour la nettoyer, l'immerger ensuite dans un bain antiseptique où elle resterait pendant quelques heures. Si, au contraire, la fenêtre est fixée à la coque de la lampe, on est forcé de se contenter d'un nettoyage sommaire après chaque application.

Bien que la lumière constitue un moyen excellent de désinfection, on ne peut admettre cependant qu'un instrument ayant été en contact avec un lupus, un épithéliome, vienne toucher ensuite une peau saine, un nævus par exemple, sans avoir été soumis auparavant à une stérilisation aussi complète que possible.

En adoptant pour les fenêtres changeables des formes différentes, imitant celles des verres à compression de l'appareil Finsen (ainsi la forme légèrement concave, convexe et la forme voûtée en bulle), il serai facile de procéder au traitement des régions mentionnées antérieurement, impossible à atteindre au moyen de la fenêtre plate.

CONCLUSIONS

Un coup d'œil rapide sur les points essentiels que nous avons remarqués dans le traitement des cas mentionnés, nous permet d'établir une comparaison entre le genre d'action de la lumière de mercure et de la méthode Finsen. Nous conviendrons que le même genre d'action appartient aux deux méthodes, mais qu'elles diffèrent par le degré de leurs effets. En résumé, nous dirons que la lampe de quartz constitue un progrès remarquable de la photothérapie. Elle nous offre une source lumineuse de grande intensité et d'action puissante et nous avons le droit d'en attendre des résultats intéressants[1].

[1] A la fin de ces considérations, il me reste à accomplir le devoir agréable de remercier très respectueusement mon distingué confrère, M. le Prof. Bergonié, d'avoir bien voulu revoir mon travail.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

BABINSKI. — **Pronostic d'une paralysie radiale.**

Voici en quels termes le Dr Babinski, dans une leçon clinique remplie de données pratiques, résume les règles de l'électrodiagnostic dans la paralysie radiale :

« Voici une jeune fille qui a été victime d'une agression; un jeune homme dont elle repoussait les avances lui a tiré plusieurs coups de revolver dans le bras. A la suite de ce traumatisme, elle a été prise de troubles paralytiques. Il lui est impossible de soulever le poignet et d'étendre le bras. Les muscles fléchisseurs ont conservé leur action. Le long supinateur est paralysé. C'est donc une paralysie radiale. On nous demande de déterminer si cette malade doit se rétablir complètement ou rester infirme. Ceci dépend de l'étendue des lésions. Si le nerf a été sectionné par le traumatisme, on peut encore espérer dans un avenir éloigné un certain degré de restauration, mais celle-ci serait forcément incomplète. Si, au contraire, le nerf est conservé, on peut compter sur l'amélioration et la guérison. Comment résoudre cette question ?

» C'est par l'examen électrique des muscles que nous avons pu établir le pronostic chez un homme, aujourd'hui guéri. C'est le même procédé que nous allons mettre en pratique pour cette jeune fille. D'abord, avec les courants continus, du côté sain, au moment de la rupture, secousse, brusque extension à la fermeture, plus forte avec le pôle négatif. Du côté malade, flexion de la main à la fermeture. Ceci indique une altération des muscles extenseurs. Le courant agit sur les muscles de la région antérieure. Mais voici un autre phénomène digne de remarque et sur lequel je dois attirer votre attention : j'inverse le courant et j'électrise les muscles postérieurs de l'avant-bras avec le pôle positif. Cette fois, la main s'étend. Remarquez aussi que la contraction, au lieu d'être brusque, est lente.

» Ces constatations nous permettent donc de dire qu'il y a une RD; mais celle-ci est légèrement anormale.

» Nous allons retrouver encore une anomalie avec le courant faradique. Du côté sain, on obtient une contraction très nette. Du côté malade, il faut employer un courant plus fort.

» La conclusion est qu'il s'agit de RD partielle. Dans la RD complète, le courant faradique ne devrait pas provoquer de contraction.

» La malade doit par conséquent guérir. Sans doute, on ne peut compter ici sur une guérison aussi prompte que dans d'autres cas, tels que cette paralysie radiale par compression pour laquelle quinze jours ont suffi au rétablissement. Dans l'espace de quelques mois, cependant, je suis certain que cette malade aura récupéré l'usage des muscles de la région postérieure de l'avant-bras. » — (*Anal. in La Méd. mod.*, 17 octobre 1906.)

A. V. LOTINE. — **Sur le traitement des maladies des voies lacrymales par l'électrolyse.**

L'opération est faite par la méthode habituelle, en introduisant dans le canal lacrymal des sondes de Lagrange. D'après l'auteur, l'électrolyse agit de deux manières, par destruction tertiaire des tissus et par action microbicide des produits de l'électrolyse.

Le traitement a l'inconvénient d'être douloureux et de donner lieu à des récidives assez fréquentes. Mais il est tout à fait indiqué, d'après l'auteur, dans les cas où le rétrécissement est considérable, qu'il y ait ou non fistule ou daryocystite. — (Communic. au IX[e] Congrès des médecins russes; *in Ann. d'oculistique*, t. CXXXVI, p. 427.)

A. B.

JOSUË. — **Artério-sclérose, anatomie pathologique et pathogénie.**

Voici les conclusions de cette étude très savante et très intéressante à la fois :

Les lésions de l'artério-sclérose sont à la fois hyperplasiques et dégénératives. L'hyperplasie doit être attribuée au fonctionnement exagéré des éléments élastiques et musculaires de la paroi artérielle causé par l'hypertension et surtout par les changements fréquents de pression.

Les altérations dégénératives sont dues au surmenage de l'artère hyperplasiée. Certaines conditions favorisent leur apparition, telles les infections, les intoxications (adrénaline surtout, tabac, plomb, etc.). Ajoutons qu'une même substance nocive peut déterminer à la fois des modifications hyperplasiques et des lésions dégénératives. Il en est ainsi pour l'adrénaline, qui produit cependant des altérations bien plus dégénératives qu'hyperplasiques. — (*Presse méd.*, 17 novembre 1906.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

De KEATING-HART. — **Association des rayons X, du radium et des courants de haute fréquence dans le traitement du cancer.**

Les rayons X étant soumis comme la lumière à la loi du carré des distances, ne parviennent jusque dans l'épaisseur des tumeurs profondes qu'à des doses insuffisantes, alors que déjà ils ont pu dépasser celle que la peau ou les muqueuses peuvent supporter sans lésion. Pour obvier dans la mesure du possible à ces inconvénients, voici les moyens auxquels l'auteur a recours, dont quelques-uns sont usuels et d'autres nouveaux :

1° Emploi d'ampoules dures, c'est-à-dire émettant des rayons pénétrants; 2° emploi de plaques intermédiaires filtrantes, arrêtant les rayons mous; 3° compression des tissus graisseux ou autres, interposés entre la peau et la tumeur; 4° *application d'effluves de haute fréquence* sur la peau après chaque séance radiothérapique, car de nombreuses guérisons de radiodermites ont été obtenues par ce moyen; 5° enfin, quand cela se peut, employer le *radium* à l'intérieur de la tumeur (tumeurs ulcérées). — (*Rev. de thérapeut.*, 1er juillet 1906.)

CATHELIN, CONTREMOULINS et DEBAINS. — **Les calculs du rein et de l'uretère (étude clinique, chimique, radiographique et opératoire).**

Les auteurs montrent une série de calculs qui avaient été tous radiographiés avec épreuve positive. Sur 410 cas de calculose rénouretérale radiographiés et opérés, 4 étaient situés dans l'uretère pelvien et n'avaient pu être reconnus cliniquement. Tous présentaient, au cathétérisme et à la division endo-vésicale, de la pyélonéphrite du côté correspondant. Dans ces derniers cas de calculs uretéraux pelviens, ces auteurs conseillent l'incision d'Albarran avec uretérostomie iliaque sous-péritonéale (avec ou sans laparotomie d'exploration qui pourra servir à faire remonter le calcul) sans sutures et avec drainage.

M. Franck, de Berlin, signale un moyen de rendre les épreuves radiographiques plus nettes et plus claires, c'est de remplir par une sonde uretérale le bassinet d'oxygène pur à l'aide de l'appareil de M. Silberstein, de Berlin. — (*Presse méd.*, 17 oct. 1906.)

E. LAGUESSE. — **Les techniques anatomiques. Les rayons de Röntgen en anatomie.**

Von Bardelen vient de publier sous ce titre une courte notice où il résume assez heureusement les services rendus jusqu'ici par les rayons X aux anatomistes. C'est d'abord, bien entendu, dans l'étude du squelette, dont la plus grande partie peut être observée dans ses moindres détails sur le vivant, ce qui est loin d'être inutile en anatomie topographique. On en a retiré, en outre, de grands avantages, dans l'étude de l'architecture des os et de ses variations, de la mécanique des articulations (main, pied, genou), des doigts supplémentaires ou formés d'un nombre anormal de segments. En dehors du squelette, on a pu observer le cœur et les gros vaisseaux, et les physiologistes n'y ont pas moins gagné que les anatomistes, qui pouvaient préciser les rapports sur le vivant. Même observation pour le diaphragme. On considérait, il y a quelques années, son centre phrénique comme à peu près fixe; la radioscopie a permis de montrer que ses déplacements, et par suite ceux du cœur, peuvent être beaucoup plus considérables qu'on ne le pensait. Les changements de forme et de position de l'estomac en ses divers états de réplétion ont pu être étudiés. Les poumons eux-mêmes projettent une ombre plus ou moins marquée, selon qu'ils sont à l'état d'inspiration ou d'expiration. La position de l'uretère a pu être vérifiée pendant la vie. Les processus d'ossification du larynx, normaux à partir d'un certain âge, deviennent faciles à déceler. La radiographie, d'ailleurs, est devenue la méthode d'élection pour l'étude du développement du squelette. Elle permet de vérifier la présence ou l'absence d'anomalies des gros vaisseaux, la modification de leurs rapports avant une opération. L'anatomie comparée et l'anthropologie s'en sont encore peu servies, mais son secours, pourtant, est loin d'être à dédaigner dans ces branches.

Remarquons qu'il ne s'agit jusqu'ici que de l'homme et des animaux vivants, dans l'organisme desquels la radiographie (aidée de la radioscopie) nous permet pour ainsi dire de pénétrer sans lésion. On connaît, en outre, tout le parti qu'on peut en tirer comme adjuvant des méthodes de dissection pour l'étude des vaisseaux particulièrement. Stieda montre qu'elle est supérieure aux méthodes de dissection et de macération pour mettre en relief les os sésamoïdes; elle met en évidence la présence de six de ces organes aux cinq articulations des orteils, et notamment un os sésamoïde tibial non encore signalé au quatrième orteil.

Aussi ne s'étonnera-t-on pas de l'apparition de deux nouveaux *Atlas de radiographie*, l'un de Grashey, l'autre de Sommer.

Waldeyer énumère encore d'autres ouvrages, dans une plus vaste revue sur l'ensemble des techniques anatomiques, revue qu'il est impossible de résumer ici, mais que l'on consultera avec le plus grand intérêt. — (*Rev. gén. des sciences pures et appliquées*, 30 décembre 1906.)

RADIOTHÉRAPIE

FRED. — **Observations sur l'emploi des rayons X dans le traitement de certaines maladies de la peau.**

Le traitement radiothérapique ne peut donner de bons résultats qu'entre des mains expérimentées afin d'éviter les accidents qui peuvent suivre l'application du traitement. Après l'avoir employé dans un certain nombre d'affections cutanées, l'auteur arrive aux conclusions suivantes : les rayons X guérissent la teigne tondante et le favus du cuir chevelu plus rapidement et plus complètement qu'aucune autre méthode de traitement; les avantages de la méthode sont qu'elle est indolore, inoffensive, quand elle est appliquée correctement, et qu'enfin, pour les affections mentionnées, elle constitue un traitement économique.

L'hypertrichose doit être traitée par l'électrolyse et non par les rayons X. Ceux-ci donnent des résultats très satisfaisants dans les formes variées de tuberculose cutanée, dans les chéloïdes, les kératoses, les plaques d'infiltration d'eczéma chronique, le *lichen planus*, le *pytiriasis rubra*, dans les tubercules, les ulcères et les tumeurs du mycosis fongoïde, la psorospermie et le sarcome.

Les rayons X calment le prurit, la sensation de brûlure, les fourmillements et la douleur; diminuent les sécrétions et l'odeur de certaines dermatoses et les font souvent disparaître complètement. Dans certains cas appropriés, la radiothérapie est l'agent idéal dans le traitement de l'épithélioma et de l'*ulcus rodens*. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 mars 1906.)

ROBIN. — **La tuberculose ganglionnaire du cou. Son traitement.**

Le traitement à préférer est incontestablement la *radiothérapie*. Il doit être fait par un spécialiste, sauf le cas où l'on dispose soi-même d'une installation pour production de rayons X. La technique à suivre est bien simple et ne nécessite qu'un court apprentissage.

Le but à atteindre est de faire absorber le plus de rayons possible, en maintenant l'intégrité de la peau. Le tout sera de donner des séances à intervalles suffisants pour maintenir cette intégrité.

Certains auteurs diront que, pour réussir, il faut produire une légère irritation de la peau, une radiodermite. Non seulement celle-ci est inutile, mais il faut éviter de la provoquer. Dans ce but, on mettra huit jours entre la première et la deuxième séance, douze jours entre la deuxième et la troisième, et quinze jours entre les autres. Quant à la longueur de l'exposition, elle varie avec la dureté de l'ampoule et la distance à laquelle on la place.

Comme premier effet de la radiothérapie, on constate une espèce

de fonte de la périadénite. Les ganglions s'isolent au bout d'un certain temps et diminuent de volume par formation de tissu cicatriciel fibreux. La régression de la tumeur s'accentue au point qu'elle a pu arriver jusqu'à complète disparition. Mais ce cas est exceptionnel. Le plus fréquent est de voir la production morbide diminuer de volume pendant que disparaissent les signes de compression, les névralgies et les phénomènes dyspnéiques.

Combien de temps doit durer le traitement par les rayons X? Il faut bien compter sept à huit semaines avant d'observer un effet sensible. Si, au bout d'un temps double, rien n'a été obtenu, mieux vaut ne pas continuer et revenir plutôt aux injections arsenicales.

Le traitement de ces adénites comporte encore une précaution indispensable et trop souvent négligée, c'est de rechercher toutes les cavités avec lesquelles les ganglions tuméfiés peuvent se trouver en rapport, pour en pratiquer l'antisepsie.

Celle de la bouche sera réalisée en faisant gargariser le malade deux à trois fois dans la journée avec la préparation :

Naphtol.	0 gr. 20	Mêlez.
Perborate de soude	15 —	
Eau de menthe	200 —	
Eau bouillie pour un litre	q. s.	

qu'on réchauffera au bain-marie avant de s'en servir.

Celle de l'oreille et du nez, par des lavages avec la même solution.

Le liquide suivant :

Iodure d'allyre.	1 gr.	Émulsionnez.
Acide hydrofluosilicique.	2 —	
Gomenol	10 —	
Décoction du lichen Carragheaen pour un litre	q. s.	

pulvérisé pendant dix minutes, deux à trois fois par jour, à une courte distance de la bouche et du nez assurera l'antisepsie des voies respiratoires. — (*Médecine mod.*, 18 juillet 1906.)

BIBLIOGRAPHIE

Prof. H. BORUTTAU, docteur médecin à Goettingen, **Die Elektrizität in der Medizin und Biologie (L'électricité dans ses applications à la médecine et à la biologie)**, 1906, Wiesbaden, chez J.-F. BERGMANN, 194 pages avec 127 figures.

En ce temps de productions surabondantes en électrobiologie en général et en électrothérapie en particulier, un ouvrage qui donne d'une façon exacte l'état actuel des applications de l'électricité à la médecine et à la biologie est d'une grande utilité et présente un intérêt tout particulier. Il manquait dans la littérature électro-médicale un ouvrage qui permettrait aussi bien aux spécialistes qu'aux simples praticiens d'acquérir sur divers sujets de l'électricité médicale une vue d'ensemble et de compléter leurs connaissances par une orientation rapide dans les grandes questions de l'électrobiologie. Le livre de M. Boruttau comble cette lacune. L'auteur, du reste, a été tout indiqué pour accomplir cette tâche; il avait, sur ce sujet, une autorité particulière, en raison des nombreux travaux qu'il avait faits au double point de vue d'électrophysiologie et d'électropathologie.

Aussi ce volume est-il non seulement une mise au point très documentée de toutes les questions se rapportant à l'application de l'électricité à la médecine et la biologie, mais aussi le fruit de l'expérience personnelle de l'auteur dans ces questions.

Ce livre n'est ni un traité d'enseignement ni un recueil de documents, mais c'est un exposé clair, précis et bref de toutes les applications les plus importantes et les plus récentes de l'électrophysique et d'électrochimie à la médecine. Sans se laisser détourner par la surabondance des faits, l'auteur donne brièvement des renseignements nombreux et les plus utiles, et, sans perdre de vue le côté pratique, il donne une large place aux recherches purement scientifiques. Il a supprimé les historiques et a écarté les hypothèses pour n'exposer que les faits bien établis; il a su éviter les formules abstraites exigeant des connaissances mathématiques spéciales. Dans la masse énorme des travaux publiés, l'auteur n'a retenu que ceux qui sont véritablement importants et ne s'est arrêté qu'aux théories réellement directrices. On ne trouvera pas dans ce livre de longs développements théoriques, pas davantage d'énumération de multiples et délicates techniques, non plus que des considérations de science pure. C'est un exposé clair et concis des connaissances dont le médecin pourrait avoir besoin dans ses recherches électrophysiologiques ou dans ses applications électrothérapeutiques.

Il est difficile d'analyser un tel ouvrage qui passe en revue toute l'électrophysiologie, pathologie et thérapie. Par le seul énoncé des chapitres on peut juger de l'importance de l'ouvrage qui comprend neuf chapitres principaux. Dans les deux premiers chapitres, l'auteur familiarise le lecteur avec les principes fondamentaux de la science électrique et avec les mesures électriques. Dans le troisième chapitre, il traite l'électrolyse et l'électrochimie dans leur rapport avec l'électrobiologie. Dans le quatrième et le cinquième chapitre, il expose les phénomènes bioélectriques et les effets physiologiques de l'électricité. Le sixième et le septième chapitre sont consacrés à l'étude de l'électropathologie et de l'électrodiagnostic Enfin, dans les chapitres huitième et neuvième sont exposés et examinés les diverses méthodes usitées en électrothérapie ainsi que plusieurs autres applications de l'énergie électrique à la médecine.

Toutes ces questions sont traitées d'une manière brève, concise, mais suffisante. Aussi, ce livre, malgré sa brièveté, n'en donne-t-il pas moins une idée complète de l'évolution des progrès accomplis en électricité médicale. A notre sens, ce livre a sa place marquée dans toute bibliothèque d'électrophysiologiste et d'électrothérapeute, qui y trouveront les indications nécessaires pour les recherches scientifiques et les applications pratiques.

M. Mendelssohn.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 214 25 mai 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès de Reims *(1-6 août 1907)*. — On nous communique la lettre suivante :

MONSIEUR ET CHER CONFRÈRE,

Désigné pour la présidence de la Section d'Électricité médicale du Congrès de Reims en août 1907, je viens vous prier de bien vouloir y apporter un concours effectif.

Depuis la création de la Section XIII du Congrès de l'AFAS, vous savez combien nombreux et importants ont été les rapports, les présentations, les communications, les discussions sur les sujets les plus divers d'électrologie et de radiologie. Le développement si prospère de cette organisation, ayant puisé dès le début sa vitalité dans le zèle de ses distingués promoteurs, a montré qu'elle répondait à un réel besoin. Aussi voyons-nous ce groupement tendre à devenir *le centre de réunion de tous ceux* qui, en France, s'intéressent à l'Électricité médicale. Les brillants résultats déjà obtenus doivent nous encourager tous à apporter un concours effectif à notre Association.

Nous espérons, mon cher Confrère, vous compter parmi nous, car outre l'avantage qu'il y aura pour les électrothérapeutes et radiologues à se rencontrer, se mieux connaître et partant se mieux apprécier, nous bénéficierons tous des communications faites par nos Collègues et des discussions qui en développeront l'intérêt. Nous contribuerons ainsi à l'étude et à l'extension des applications de la physique au diagnostic et à la thérapeutique, applications dont l'électrologie et la radiologie constituent un domaine important. Comme par le passé, nous solliciterons des sections de physique et de médecine des séances communes pour les sujets où la compétence de ces sections nous serait particulièrement indiquée et fructueuse.

Nous comptons donc que vous voudrez bien prendre une part active à nos travaux et je vous serais très obligé de bien vouloir m'adresser, dès qu'il vous sera possible, les titres des communications que vous réservez à la XIIIe Section.

Vous trouverez ci-dessous les titres des sujets que le Congrès de Lyon a décidé de mettre à l'avance à l'ordre du jour.

Veuillez agréer, Monsieur et cher Confrère, l'expression de mes très dévoués sentiments.

Le Président de la XIIIe Section,

Dr Th. Guilloz,

Professeur adjoint à la Faculté de médecine de Nancy.

QUESTIONS MISES A L'ORDRE DU JOUR

I. Sur les méthodes et instruments de mesure dans la production et l'application des courants de haute fréquence.

Rapporteur : M. Gaiffe.

II. Rôle du médecin électricien dans les expertises médico-légales en général et en particulier dans les accidents du travail.

1° Rapport : M. Bergonié.

2° Rapport : MM. Belot et Laquerrière.

Prière d'adresser les lettres soit au Dr Th. Guilloz, place de La Carrière, 38, à Nancy, soit au Secrétariat de l'Association, rue Serpente, 28, à Paris (VIe).

A PROPOS DE DEUX CAS DE PARAPLÉGIE

CONSÉCUTIVE A UN TRAITEMENT RADIOTHÉRAPIQUE (1)

Par le Dr M. BERTOLOTTI,
Chef du Laboratoire de radiologie médicale à l'Hôpital
Saint-Jean de Turin.

Dans ces derniers mois, nous avons eu l'occasion de soigner dans notre laboratoire de radiologie, à l'hôpital Saint-Jean, deux malades qui, après quelques séances d'un traitement fait par les rayons de Röntgen, présentèrent des phénomènes graves de paraplégie médullaire.

Voici les faits :

Le malade A... et le malade B... entrent à peu près en même temps (mois de septembre 1906) à l'hôpital. L'un d'eux est venu pour se faire soigner d'un volumineux lymphosarcome (examen histologique) de la région cervicale gauche, et l'autre pour un sarcome (examen histologique) de la colonne vertébrale, s'étendant de la sixième à la dixième vertèbre dorsale. Dans les deux cas, le traitement radiothérapique eut un résultat très remarquable; en effet, après un nombre de *dix* séances pour le premier malade et *neuf* pour le deuxième (10 minutes par séance, tube Chabaud, 35 centimètres d'étincelle, 2 ampères au primaire, 6/10 de mA. au secondaire, rayons nos 6-7 Benoist), les deux tumeurs diminuèrent très rapidement, jusqu'à disparaître presque totalement.

Or, pendant que les deux malades étaient en traitement, nous avons vu apparaître chez eux des symptômes graves d'ordre médullaire, et, un mois après la dernière séance, les deux malades étaient complètement paraplégiques. Cette paraplégie flaccide, avec troubles trophiques, troubles sphinctériens et abolition de tous les réflexes tendineux et cutanés, causa enfin la mort des deux malades dans un délai de deux à trois mois respectivement.

Il est certain donc qu'en présence de deux faits de ce genre, on peut rester très impressionné et se demander si les rayons de

(1) Extrait d'une communication faite à la Royale Académie de médecine de Turin, le 22 février 1907.

Röntgen ne sont, en définitive, les vrais responsables de cette paraplégie.

Mais, avant de conclure simplement par le *post hoc, ergo propter hoc*, je crois utile d'analyser les faits :

Combien sont les cas de lymphosarcomes et sarcomes traités jusqu'à présent par les rayons de Röntgen ?

Ils sont très nombreux, moi-même j'en puis compter quelque dizaine, et je pourrais citer des cas déjà publiés par moi (2) ayant trait à des sarcomes véritables soignés par les rayons X, avec les meilleurs résultats, sans avoir jamais observé à la suite de ce traitement aucun phénomène d'ordre médullaire.

Si, d'autre part, on se reporte à la littérature de la question, on ne peut relever un seul cas de paraplégie des membres inférieurs chez des individus atteints de sarcomes et traités par les rayons X.

Il me paraît donc logique d'avoir recours à l'examen clinique détaillé et consciencieux des deux malades, pour voir si, dans l'état passé ou présent de ces deux cas, il n'y a pas quelques détails importants à relever dans l'interprétation de ce syndrome paraplégique.

Dans le premier cas du lymphosarcome de la région cervicale gauche, nous avons affaire à un homme de trente-cinq ans, qui revient de l'Amérique du Sud, où il a passé quelques années d'une vie très agitée, où il a fait en passant le garçon de restaurant, a bu beaucoup de bitter et a eu l'occasion d'attraper la syphilis.

Nous voilà donc en présence d'un individu fortement alcoolique et syphilitique, chez lequel survient un lymphosarcome du cou et chez lequel s'installe une paraplégie médullaire pendant un traitement par les rayons X.

Pouvons-nous donc conclure d'une façon absolue qu'ici la syphilis n'a pas joué un certain rôle dans la production de cette myélite ?

Pouvons-nous, en nous basant sur les pièces anatomiques que nous avons eues sous la main, soutenir que cette myélite n'est pas une myélite syphilitique ?

Faut-il rappeler que la syphilis, cette capitaliste prodigue de la pathologie humaine, qui nous donne un pourcentage de 25 à 30 % entre toutes les causes morbides, peut s'attacher très fréquemment au système nerveux ?

Je ne parle pas, bien entendu, de la méningo-myélite syphilitique ni de la paralysie spéciale syphilitique d'Erb : ce sont là des formes classiques qui ont un tableau symptomatique bien arrêté et différent

(1) M. Bertolotti, Sur quelques cas de sarcomes traités favorablement par les rayons de Röntgen (Communication faite au Congrès international de Radiologie, Milan, 5-9 septembre 1906).

de celui présenté par notre malade; mais il faut se rappeler qu'il peut y avoir des cas de myélite aiguë syphilitique causés par une endo-artérite syphilitique, et qui ont une symptomatologie très analogue à celle présentée par notre homme, à savoir : une paraplégie rapide qui s'installe en peu de jours, paraplégie flaccide avec troubles trophiques, abolition des réflexes tendineux et cutanés, et troubles très marqués des sphincters, précisément comme chez le malade en question.

Après ce que nous venons de dire, je ne crois pas que l'on puisse être trop affirmatif dans un sens plus que dans l'autre, et, pour ma part, je crois pouvoir faire toujours quelques réserves.

Si nous passons à présent à notre deuxième cas, nous considérons qu'ici les choses sont tout autres : il n'y a pas d'alcoolisme, pas de syphilis, puisque nous avons affaire à un jeune homme de vingt-quatre ans n'ayant, à proprement parler, d'autre défaut que son sarcome, placé sur la colonne vertébrale et qui, il faut bien le répéter, s'étend de la sixième à la dixième vertèbre dorsale.

Eh bien, dans ce cas plus encore que dans l'autre, on ne peut accuser les rayons X d'avoir été la cause de la paraplégie. En effet, nous avons suivi ce malade pendant le temps qu'il venait dans notre laboratoire; nous l'avons bien étudié dès les premiers jours, et déjà, au commencement, nous nous doutions que notre malade présentait des phénomènes prémonitoires d'une paraplégie médullaire causés par une compression ou, plus probablement, par une lésion métastatique. En réalité, le malade nous disait que depuis deux mois il ressentait une certaine faiblesse dans la marche, qu'il était sujet à des dérobements des jambes et qu'il avait noté quelques troubles dans la miction, notamment une certaine difficulté à uriner. Or, il ne faut pas l'oublier, cet individu, qui présente des symptômes morbides du côté de la moelle, est porteur d'un sarcome qui siège précisément sur la colonne vertébrale et qui s'étend à gauche, depuis la sixième jusqu'à la dixième vertèbre dorsale, de sorte que la première impression est de penser que cet individu peut avoir son système médullaire compromis par la tumeur.

Pour ma part, je l'avoue franchement, j'ai eu cette impression dès le commencement, et j'ai institué le traitement par les rayons de Röntgen dans le but principal d'arrêter cette compression ou d'enrayer la métastase spinale.

Certainement mes vues ont été hypothétiques, et, malgré les rayons X, la paraplégie évolua de même, et les symptômes allèrent toujours en empirant; mais je ne peux admettre d'autre fait que l'impuissance des rayons sur les parties profondes du sarcome, tandis que les mêmes rayons avaient agi d'une façon éclatante sur les parties plus superficielles.

Il est véritablement regrettable que, dans le cas en question, on n'ait pu faire une autopsie complète et un examen histologique du système nerveux, mais seulement une ouverture très restreinte du canal vertébral.

En effet, dans notre cas, la possibilité d'une métastase est indéniable.

Je dois insister sur ce point, d'autant plus que tout récemment un auteur allemand, Krasting (1), a fait noter la fréquence excessive des métastases sarcomateuses ou carcinomateuses dans le système nerveux central.

Cet auteur s'appuie sur *douze mille sept cent trente* autopsies d'individus atteints de sarcomes ou carcinomes, chez 10 % desquels, à l'autopsie, on avait relevé des lésions métastatiques dans le cerveau ou dans la moelle.

On a publié, d'autre part, des faits relatifs à des malades atteints de sarcomes et devenus paraplégiques, chez lesquels, à l'autopsie, on n'avait pas trouvé trace de compression médullaire; la moelle, à un examen macroscopique, paraissait normale; or, dans ces cas, l'examen histologique avait permis de constater une infiltration de cellules sarcomateuses dans la substance médullaire.

Sans insister davantage sur la probabilité d'une compression ou d'une lésion médullaire, on pourrait peut-être expliquer la myélomalacie.

Je veux rappeler ici l'irroration sanguine de la moelle; elle a été bien étudiée par Adamkievicz, Kad, Charpy et beaucoup d'autres auteurs, et nous savons que la circulation de la moelle est alimentée par deux systèmes distincts entre eux: le système de l'artère spinale antérieure et celui de deux artères spinales postérieures (2).

Laissons de côté l'artère spinale antérieure, qui est formée par les deux branches convergentes des artères vertébrales; mais, pour ce qui a trait aux artères spinales postérieures, nous ne doutons pas que ce sarcome volumineux, qui prenait son origine à gauche de la gouttière vertébrale et qui s'étendait de la sixième à la dixième vertèbre dorsale, et qui, comme nous avons pu le constater, faisait saillie en avant jusqu'au-devant des corps vertébraux, nous ne pouvons donc pas douter que cette tumeur ait compromis la circulation des grandes artères radiculaires postérieures qui alimentent justement les deux artères spinales postérieures et, par conséquent, être la cause véritable de cette myélomalacie.

Si l'on veut soutenir à présent que les rayons de Röntgen ont été

(1) M. Krastin, Des métastases cancéreuses et sarcomateuses dans le système nerveux central (*Zeits. f. Krebsforchung*, 1906, IV, 2).

(2) Voir notamment le chapitre sur les maladies de la moelle dans le IIe volume de E. Brissaud, p. 101-103.

la cause de cette paraplégie, deux hypothèses sont à discuter : ou les rayons de Röntgen ont agi directement sur la moelle, ou plutôt les rayons X ont été la cause indirecte de la paraplégie par le fait qu'en provoquant l'absorption de la masse sarcomateuse, ils ont jeté dans le courant sanguin un matériel toxique qui aurait produit une myélite toxique.

Voyons, en premier lieu, si l'on peut parler avec fondement d'une myélite toxique consécutive aux rayons X.

Pour ce qui a trait à cette hypothèse, nous nous trouvons en présence d'une question très délicate. Il est vrai qu'aux temps qui courent, les toxines tiennent un rang de premier ordre dans la biologie moderne, et l'on peut bien dire que les théories des toxines et des antitoxines dominent le champ de la physiopathologie tout entière. Nous savons tous qu'en Italie et à l'étranger, il y a de nombreux laboratoires, des instituts où les sérums toxiques ou antitoxiques sont produits et distribués au public sur une très vaste échelle. Mais, en nous retranchant dans les limites de la radiologie médicale, nous avons le droit de rester quelque peu plus sceptiques.

Il est vrai que parmi les quelques centaines de cas de leucémie, de pseudo-leucémie, de lymphomes ou de lymphosarcomes traités par les rayons de Röntgen, on a pu observer quelquefois des phénomènes transitoires d'intoxication (1). Dans la plupart de ces cas, il s'agit de nausées, d'inappétences, de diarrhées ou d'une élévation thermique, c'est-à-dire de phénomènes d'intoxication généralisée; mais jamais, cliniquement, on n'a constaté ou démontré des lésions spécifiques siégeant dans les organes profonds à la suite d'un traitement par les rayons X.

Cette question a été encore abordée par le côté expérimental.

Baermann, Linser et d'autres auteurs (1) ont fait des expériences de laboratoire sur les petits animaux en exposant des lapins et des cobayes à des irradiations très intenses; puis, le sang de ces cobayes a été étudié *in vitro*, et le sérum a été injecté à d'autres individus de la même espèce sans que jamais on ait pu voir des phénomènes toxiques apparaître et sans qu'on ait pu, en réalité, démontrer l'existence de ces toxines.

Reste à considérer maintenant si, en réalité, les rayons de Röntgen ont pu agir directement sur la moelle.

Une telle hypothèse aujourd'hui n'est pas soutenable. En effet, plusieurs auteurs (Luraschi, Valobra) ont fait des expériences sur l'absorption des rayons de Röntgen à travers les tissus osseux du crâne et du canal rachidien chez les cadavres. Ils ont pu constater

(1) E. Quadrone, *Ricerche cliniche e sperimentali sull azione dei raggi Röntgen*, Torino, 1906.



que cette absorption est très peu considérable et qu'elle n'est pas même dosable si les irradiations ne sont pas très intenses et très prolongées (1).

Sala et d'autres auteurs ont fait des expériences sur les lapins en particulier, en les exposant pour un temps très long aux rayons X, sans pouvoir démontrer à l'examen histologique une lésion médullaire consécutive.

***

Je dois aborder à présent une question très délicate et qui a trait aux rapports qui peuvent exister entre un traitement fait par les rayons X et une radiodermite.

Il serait à souhaiter, à ce propos, que les cliniciens qui croient sérieusement que les rayons de Röntgen peuvent être un agent utile contre plusieurs causes pathologiques puissent arriver à limiter et à restreindre la responsabilité du technicien radiologue.

Je veux rappeler ici, parmi les plus récents arrêts judiciaires, celui qui vient d'être prononcé contre Holzknecht de Vienne (2):

Holzknecht, qui, à juste titre, doit être considéré comme l'une des illustrations de la radiologie médicale et qui a été le créateur du dosage radiothérapique, vient d'être condamné à payer 36,750 fr. d'indemnité et 5,250 francs pour frais de maladie à un employé de la Ville qui, atteint de psoriasis, était allé trouver Holzknecht en 1902 pour se faire soigner par les rayons de Röntgen, et chez qui, au cours du traitement même, était apparue une très grave radiodermite.

Or, quelles ont été les causes de cette radiodermite ?

Pour les juges viennois, il n'y a pas de doute : le seul coupable était Holzknecht, et celui-ci fut condamné à payer.

Mais, pour nous, nous sommes porté à voir les choses sous un tout autre point de vue. Il ne faut pas oublier, en effet, que le psoriasis est une maladie constitutionnelle qui se développe dans un terrain favorable sur un fond héréditaire neuro-arthritique, et nous devons donner un rôle considérable au système nerveux dans la production du psoriasis. Nous ne pouvons donc pas oublier ou nier l'idiosyncrasie et la réceptivité morbide, contre laquelle le technicien n'est pas armé.

Je me suis permis cette digression parce qu'il est de la plus haute

(1) J. Valobra, Congrès international d'électrologie et de radiologie, Milan, 5-9 septembre 1906.

(2) Foveau de Courmelles, *L'année électrique, électrothérapique, etc.*, Paris, 1907.

importance de mettre les choses au point et de se demander si, par hasard, quelquefois, ils ne viennent pas s'ajouter au traitement röntgenthérapique des éléments étrangers pouvant aider beaucoup la formation d'une radiodermite.

Pour ma part, pour mon expérience personnelle, non seulement je crois à l'idiosyncrasie individuelle, qu'il n'est pas possible de prévoir [1], mais je suis certain que, dans quelques cas, en présence de la surprise désagréable d'une dermatite consécutive aux rayons X et survenue dans des conditions exceptionnelles, nous avons affaire à une neurodermite d'origine réflexe et provoquée par un trophisme anormal du système nerveux central ou périphérique.

Voyons, par exemple, le cas du sarcome dorsal où s'était produite la radiodermite.

Eh bien, chez cet homme, pendant que les symptômes paraplégiques allaient en empirant, que se manifestaient des troubles trophiques et que s'établissaient de véritables plaies de décubitus au sacrum et à la région fessière, on voyait aussi apparaître une lésion cutanée dans le territoire soumis aux rayons X. Or, je vous demande si, dans ce cas, il s'agit d'une simple radiodermite, ou si nous n'avons pas le droit de penser que cette ulcération cutanée a été favorisée singulièrement par l'altération du trophisme médullaire dans un territoire innervé par des racines qui étaient placées audessous de la lésion nerveuse.

Je peux citer d'autres cas semblables :

Chez un individu de soixante ans, qui avait un carcinome de la mâchoire inférieure, faisant compression sur la branche inférieure du nerf facial et causant une paralysie motrice, j'ai vu apparaître une radiodermite très étendue à la suite de quelques séances, alors que pour l'absorption d'une quantité très faible de rayons je ne croyais pas cette éventualité possible.

Dans un autre cas, il s'agissait d'une femme de quarante ans, qui, en septembre 1906, avait été envoyée à notre laboratoire pour un lymphome de la région supra-claviculaire gauche.

Il s'agissait d'un lymphome volumineux qui faisait compression sur le plexus brachial et causait des troubles sensitivo-moteurs dans le bras correspondant. Eh bien, Messieurs, ici encore nous avons été témoin d'un fait remarquable :

La malade avait été soumise au traitement depuis le 10 août jusqu'au 10 septembre. On avait fait dix séances de 8 minutes chacune avec un tube Chabaud petit modèle, placé sur un courant induit de 35 centimètres d'étincelle, avec 2 ampères au primaire, 4°10 de mA. au secondaire et avec des rayons n° 6 Benoist. Or, à la fin du

[1] M. Bertolotti, Le dermatiti consecutive ai raggi Röntgen considerate in rapporto alla medicina legale (*Il Progresso medico*, n. 23, 1905).



mois de septembre, la malade, qui était partie en vacances après avoir vu se réduire son lymphome d'une façon satisfaisante, nous revint avec une radiodermite ulcéreuse à forme torpide de la région supra-claviculaire gauche.

J'ai été frappé — je le répète — par la coïncidence de ces faits, qui me fournissent l'occasion d'insister sur la possibilité de l'éclosion d'une dermatite ulcéreuse à marche torpide consécutive aux rayons X dans quelques cas où le trophisme du système nerveux central ou périphérique est profondément troublé.

LE TRAITEMENT DE L'HYPERTROPHIE DE PROSTATE

PAR LES RAYONS X

Par le Dr **A. LASSUEUR** (de Lausanne).

Les bons résultats obtenus par la radiothérapie dans le traitement des hypertrophies glandulaires nous avaient suggéré l'idée d'appliquer ce traitement à l'hypertrophie de prostate, il y a une année environ.

Les résultats très encourageants que nous avons obtenus, nous engagent à publier un résumé de nos observations.

TECHNIQUE. — Le siège de la prostate rend les irradiations Röntgen difficiles, mais non pas impossibles. Voici comment nous avons procédé :

Nous plaçons le malade dans la position du toucher rectal debout. Les fesses sont fortement écartées. Le tube de Crookes placé aussi près que possible de la rima ani et dans une inclinaison telle que les rayons arrivent perpendiculairement sur la convexité de la prostate.

Nous travaillons avec l'appareil d'Arsonval-Gaiffe à grande puissance, qui alimente un tube Chabaud. Nous employons des rayons pénétrants (nos 8 à 9) et protégeons la peau des fesses par une épaisseur suffisante d'emplâtre diachylon, pour absorber les rayons peu pénétrants.

Nous faisons absorber à la prostate une dose de 5 H en une séance. La distance de la prostate à l'anticathode était mesurée en tenant compte des indications fournies par le toucher rectal.

Dix jours après, nous faisons une deuxième séance au niveau du périnée, dans le but d'irradier la glande de bas en haut et d'avoir une action plus directe sur le lobe médian. Le malade est couché; la verge et le scrotum fortement ramenés sur l'abdomen. Dans cette

position, les rayons sont dirigés dans la mesure du possible dans une direction perpendiculaire à celle de la première séance. Nous faisons absorber à la prostate une dose approximative de 5 H.

Quinze jours après, nous répétons ces deux séances, avec le même intervalle de dix jours. Le résultat cherché est à ce moment-là acquis. Dès lors, nous faisons encore deux ou trois séances que nous espaçons de plus en plus.

Observation I. — Prostatique, âgé de soixante-huit ans. Troubles de la miction depuis quelques années. Urine trois à quatre fois la nuit, malade n'ayant jamais été sondé, non infecté. Prostate très notablement augmentée de volume, assez dure, surface lisse. Exploration de l'urètre difficile, fort ressaut au niveau du lobe médian.

Début du traitement le 20 mars 1906. Dix jours après la première séance, le malade se déclare amélioré, en ce sens qu'il urine plus facilement le jour.

Le *20 avril,* il n'urine plus qu'une fois la nuit et facilement le jour.

Le *20 mai,* même état.

Le *20 juin,* le malade a eu encore trois séances de rayons X, mais il continue à uriner une fois la nuit. Cathétérisme explorateur facile. La prostate a considérablement diminué de volume.

Obs. II. — Prostatique de soixante-six ans. Urine trois à quatre fois la nuit. Il y a quatre ans, rétention d'urine ayant nécessité le sondage. Il y a huit jours, nouvelle rétention d'urine, cathétérisme.

Prostate très agrandie, dure, lisse.

Début du traitement le 8 mai 1906. Terminé le 30 août 1906.

Résultat: urine une fois la nuit et facilement le jour.

La prostate a considérablement diminué de volume; en fait, son volume est normal étant donné l'âge du malade.

Obs. III. — Prostatique de soixante-douze ans. Urine cinq à sept fois la nuit, au prix d'efforts désespérés, urine plus facilement le jour, mais se rend compte qu'il vide très mal sa vessie. Résidu vésical : 400 grammes.

Prostate énorme, dure, légèrement bosselée. Nous insistons auprès du malade, pour qu'il se soumette à une intervention chirurgicale, considérant le cas comme mûr pour l'opération. Le refus du malade est catégorique. Nous le traitons alors par les rayons X, mais sans grand espoir de succès.

Traitement commencé le 20 septembre, terminé le 15 janvier 1907. Le malade urine encore une ou deux fois la nuit, les mictions sont plus faciles, le résidu vésical est de 50 à 80 centimètres cubes. La prostate a diminué très sensiblement de volume, mais elle est encore un peu agrandie.

Qu'il nous soit permis de citer encore le cas d'un vieux malade inopérable, atteint d'un adéno-carcinome de la prostate ayant envahi la vessie. Les mictions volontaires sont impossibles depuis trois ans,

et le malade se sonde jour et nuit. C'est un urinaire qui est dans une situation lamentable, et qui depuis six mois a recours à de vrais artifices pour se sonder. Nous lui avons fait quelques irradiations au niveau du périnée qui ont eu pour effet une amélioration incontestable, en ce sens que le malade a pu recommencer à se sonder *avec facilité*. La radiothérapie a certainement eu dans ce cas un effet destructif, malheureusement partiel et passager, sur les bourgeons cancéreux qui obstruaient l'urètre postérieur, et procuré ainsi un soulagement au malade.

Conclusions. — Les trois prostatiques que nous avons traités par la radiothérapie se déclarent guéris. Pour nous, ils ont subi une amélioration très considérable, car s'ils urinent encore une fois la nuit, sur le matin, ils vident tous leur vessie beaucoup plus facilement. Si ce retour vers un état normal est définitif, ce traitement leur aura été d'un précieux secours, et si d'autres statistiques viennent confirmer la nôtre, il faudra reconnaître que la radiothérapie vient combler une lacune dans le traitement de l'hypertrophie de prostate. En effet, dans les premières années du prostatisme, le médecin ne sait que faire pour être réellement utile à son malade, et le chirurgien attend pour intervenir que le prostatique, prévenu de l'efficacité d'une opération, l'appelle à son secours! En attendant, les années s'écoulent, et le prostatique continue à souffrir avec une patience et une résignation à tous égards admirables.

La radiothérapie permet donc d'intervenir au début de la maladie, et certainement avec d'autant plus de chances de succès que l'hypertrophie de la prostate est moins avancée. C'est une méthode absolument indolore et qui présente un minimum d'inconvénients pour le malade.

PERFECTIONNEMENT

DANS

L'EMPLOI DU CHROMORADIOMÈTRE DU Dr BORDIER

Par le Dr J. BOSC,
Médecin de l'Institut Physicothérapique de Montpellier.

Le chromoradiomètre du Dr Bordier, dont l'usage tend à se répandre de plus en plus, car il paraît être le seul pratique à l'heure actuelle, a été l'objet d'un article publié dans les *Archives d'électricité médicale* et signé J. Rouch. La conclusion de cet article est que l'opérateur doit se placer au moins dans une demi-obscurité pour que les indications du chromoradiomètre ne soient pas faussées.

Il me paraît plus simple de mettre la pastille de platino-cyanure elle-même dans une obscurité complète, d'où on ne la sortira que pendant le court moment nécessaire à la comparaison des teintes témoins.

Voici le dispositif que j'emploie. J'ai fait avec un morceau de papier noir aiguille un petit sachet, long de 2 centimètres sur 1 et demi dans lequel j'introduis la pastille de platino-cyanure, fixée à l'extrémité d'une bandelette de carton (carte de visite) longue de 3 centimètres sur 1 de largeur.

Le petit sachet de papier noir peut être fixé sur la peau du malade de plusieurs manières. Ou bien on a une série de sachets dont le dos est gommé, absolument comme les pastilles du chromoradiomètre; ou bien le même sachet sert plusieurs fois et la fixation est obtenue par une boulette de poix ou par deux cordonnets collés à ses deux extrémités.

Le petit carton porte-pastille dépassant de 1 centimètre le sachet noir, rien n'est plus facile que de le sortir ou de l'y introduire, autant

de fois qu'il le faudra, sans déranger pour cela le malade ou le tube à rayons X ; d'où une très grande commodité pour la comparaison de la teinte prise par la pastille, dont on tient le carton support d'une main, avec les cartons porteurs des teintes témoins, que l'on tient de l'autre main.

Tout médecin radiologue pouvant réaliser ce petit dispositif, qui supprime le défaut signalé par M. Rouch, tout en rendant le procédé plus commode, je ne doute pas qu'il ne fasse se généraliser encore plus l'emploi du radiochromomètre du Dr Bordier, qui nous rend déjà de si grands services.

INSTRUMENT NOUVEAU

TRANSFORMATEURS ÉLÉVATEURS DE TENSION

A INTERRUPTEUR MOTO-MAGNÉTIQUE

De M. L. DRAULT.

Les bobines d'induction pour élever la tension électrique construites jusqu'à ce jour fonctionnaient, avec les interrupteurs rotatifs à mercure indépendants, en actionnant ces derniers à l'aide d'un moteur.

Ce nouvel interrupteur, construit sur les indications du D[r] Béclère, peut s'adapter à toute bobine alimentée par une source de courant continu, quel qu'en soit le voltage.

Il possède sur les interrupteurs à turbine construits jusqu'à ce jour plusieurs avantages très importants que nous allons décrire :

Dans le modèle type, qui est construit spécialement pour bobines à noyau magnétique saillant, le moteur actionnant l'interrupteur est supprimé et remplacé par un tourniquet en fer à deux ou quatre branches, calé sur l'axe de la turbine, et placé en regard d'une extrémité du noyau magnétique. Nous en expliquerons le fonctionnement plus loin.

L'innovation la plus importante introduite dans cet interrupteur est l'emploi comme diélectrique d'un *gaz approprié,* hydrogène, acétylène ou gaz d'éclairage, ayant la propriété de supprimer complètement l'émulsion du mercure, ce qui a permis d'en réduire la charge à 400 grammes environ.

En résumé, il joint à une grande simplicité de construction et de fonctionnement, l'avantage de ne nécessiter aucun entretien, le

mercure ne s'émulsionnant pas. De plus, il est d'un poids et d'un volume excessivement réduits, ce qui permet de l'employer avec avantage dans les appareils transportables.

Description.

Cet interrupteur est du genre à jet tournant et possède cette particularité qu'il ne nécessite de moteur d'aucune sorte lorsqu'il est

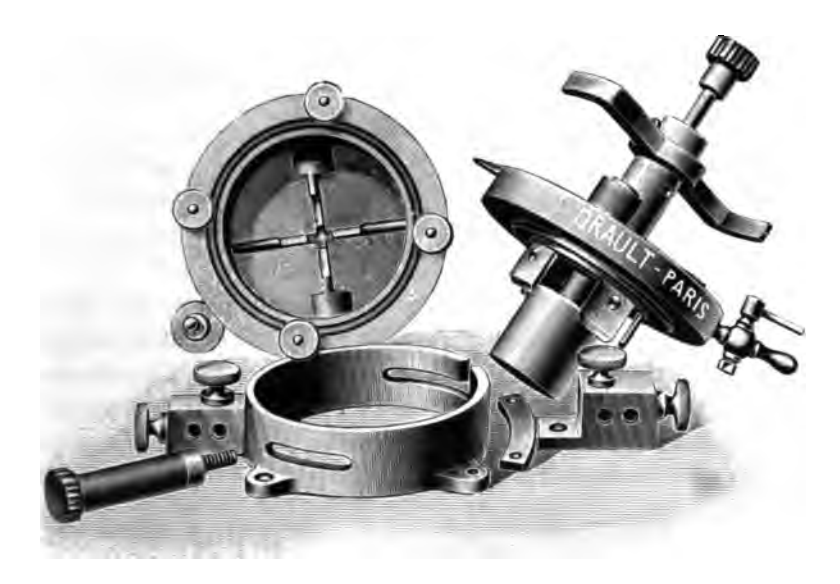


Fig. 1.

adapté à une bobine à noyau magnétique accessible par une extrémité. La construction est, de ce fait, simplifiée, et la solidité plus grande.

Le dispositif moteur se compose uniquement d'un tourniquet en fer possédant autant de branches qu'il y a de touches de contact dans l'interrupteur, ordinairement deux ou quatre. Ce tourniquet, calé sur l'extrémité supérieure de l'arbre supportant la turbine centrifuge, est placé exactement à hauteur et dans l'axe du noyau magnétique; l'extrémité des branches passant à quelques millimètres de ce dernier.

La turbine centrifuge, calée sur l'extrémité inférieure de l'arbre et plongeant dans le mercure, est un cylindre d'acier percé d'un trou en forme de Z calculé pour laisser passer le jet de mercure nécessaire au

bon contact. Lorsque cette pièce tourne, le mercure, chassé par la force centrifuge, est projeté par l'orifice supérieur sur des touches de contact.

La couronne métallique supportant ces touches est fixée sous le couvercle en matière isolante et est reliée, par une lame de contact, à une tige mobile dans une douille en fibre l'isolant du récipient et communiquant par frottement à une borne reliée à un fil de ligne.

Les palettes sont au nombre de deux ou quatre et de dimensions variables suivant le voltage de la source.

Le récipient contenant le mercure est en fonte et divisé à sa partie inférieure par des ailettes empêchant le mouvement giratoire de ce dernier pendant la rotation.

Il prend contact par une couronne en cuivre l'enserrant à sa base et dans laquelle il tourne librement. Cette couronne, qui se fixe sur le socle de la bobine, supporte la borne reliée au second fil de ligne.

Une manette de réglage, vissée sur le récipient, permet de le faire pivoter à volonté dans un sens ou dans l'autre.

La partie libre au-dessus du mercure est remplie par un gaz approprié, hydrogène, acétylène, gaz d'éclairage, etc., où se fait la rupture. L'emploi d'un diélectrique gazeux a l'avantage de n'occasionner aucune émulsion du mercure dont on a pu réduire ainsi la charge au strict nécessaire (400 grammes), soit environ quatorze fois moins que dans les modèles similaires à diélectrique liquide.

Charge.

Pour mettre l'interrupteur en état de fonctionnement, il suffit de dévisser les quatre boutons, d'enlever la partie supérieure et de mettre du mercure jusqu'au niveau des ailettes du récipient.

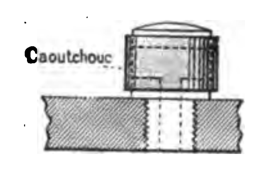


Fig. 1.
Soupape.

Après avoir bien refermé celui-ci en vissant les boutons à fond, brancher un des robinets sur la conduite de gaz et ouvrir l'autre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air dans le récipient, puis refermer le robinet de vidange. Cette opération est indispensable pour éviter la formation d'un mélange explosif.

Lorsqu'on n'a pas de gaz à sa portée, il suffit d'en gonfler une vessie que l'on adapte ensuite sur un robinet, en procédant comme il est décrit ci-dessus.

En prévision d'un oubli qui laisserait de l'air dans l'interrupteur et provoquerait une explosion, ce dernier est muni d'une soupape de sûreté supprimant absolument tout danger.

Elle consiste en un bouchon d'acier vissé sur le couvercle et percé d'un trou en forme de T communiquant avec l'intérieur du récipient; sur ce bouchon s'ajuste une rondelle en caoutchouc fermant hermétiquement les deux orifices du trou horizontal. Lorsqu'il se produit une explosion, la rondelle de caoutchouc est chassée et les gaz s'échappent par les orifices. Il suffit de remettre la rondelle en place et de purger le récipient pour en chasser l'air.

Montage.

Le schéma du montage de cet interrupteur est celui indiqué par la figure ci-contre.

Le courant, après avoir traversé un rhéostat, arrive par un des fils directement à l'enroulement primaire de la bobine, qu'il traverse pour aboutir à la borne de l'interrupteur qui est en communication avec les touches de contact, passe de ces touches au jet de mercure et, par conséquent, à la masse et revient à la source par le fil qui est relié à la borne de la couronne.

Le condensateur est branché sur les deux bornes de l'interrupteur.

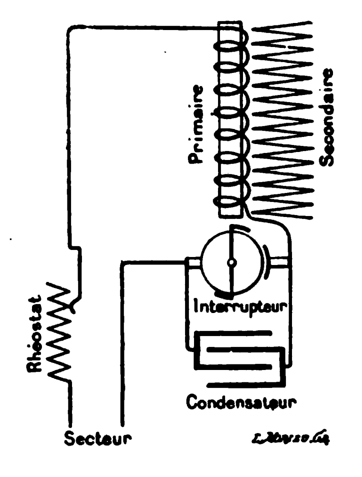


Fig. 3.

Fonctionnement.

La mise en marche est très facile. L'interrupteur étant convenablement calé devant le noyau magnétique de la bobine, il suffit, après avoir fermé le circuit de la source, de donner une impulsion au tourniquet dans le sens des aiguilles d'une montre. Des interruptions se produisant immédiatement dans le courant primaire, le noyau se trouve alternativement aimanté et désaimanté, et par des attractions successives, entretient le mouvement de rotation du tourniquet.

Le réglage de la vitesse et, par suite, du nombre des interruptions

se fait en déplaçant circulairement le récipient dans sa couronne à l'aide de la manette.

Pour cela, on la dévisse légèrement et on décale l'interrupteur jusqu'à ce que l'on ait obtenu la vitesse voulue. On revisse ensuite la manette pour le fixer dans cette position.



FIG. 4.

Entretien.

L'entretien de cet interrupteur se réduit au graissage des parties tournantes. Pour cela, il suffit de mettre une goutte d'huile dans le trou de graissage ménagé à cet effet à la partie supérieure du canon supportant le tourniquet.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

LEDUC. — L'électrolyse des tissus vivants.

Quand on emploie comme électrodes des solutions de sels, d'acides ou de bases, il se produit, par le passage du courant, des échanges ioniques entre le corps et les électrodes; on peut donc, par le courant électrique, introduire dans le corps des cathions sous l'anode, des anions sous la cathode; s'il s'agit de sels, le radical acide est introduit sous la cathode et le métal sous l'anode. Des expériences sur les animaux démontrent que ce phénomène est loin d'être négligeable, et, sur l'homme, au moyen de solutions de permanganate de potasse, on obtient à la cathode un pointillé brun, impossible à enlever par le lavage, dû à la pénétration de l'ion permanganique immédiatement réduit par les tissus.

La diffusion des ions dans les tissus varie beaucoup d'un ion à l'autre : l'ion strychnique diffuse très rapidement; l'ion permanganique reste à l'endroit d'introduction.

Pour obtenir une introduction électrolytique des ions il faut des précautions minutieuses que l'auteur décrit dans tous leurs détails : le meilleur procédé est d'employer comme électrodes douze à treize épaisseurs d'un tissu de coton hydrophile.

L'auteur est surpris de voir, en présence de la variété d'action que l'on peut obtenir en saturant les cellules de la peau par la méthode électroionique, la médecine continuer à se servir d'onguents et pommades à effets tout à fait superficiels. Il est vrai que l'étude expérimentale des effets locaux des ions est longue, car ces effets varient non seulement avec chaque ion, mais avec les doses d'un même ion. Les ions alcalins et l'ion magnésium ne produisent pas facilement des lésions, alors que les ions alcalino-terreux donnent facilement la mortification des tissus. Parmi les métaux caustiques, l'ion zinc est un excellent coagulant.

En résumé, on peut obtenir, avec cette méthode, des actions caustiques antiseptiques, coagulantes, etc.

Une des actions les plus constantes est l'influence résolutive sur les formations scléreuses et cicatricielles sous des cathodes formées par une solution de chlorure de sodium : on guérit, avec une méthode que l'auteur décrit dans tous ses détails, des ankyloses complètes des articulations, sans mouvements forcés et sans douleur. Dans les pleurites douloureuses, les névralgies intercostales, l'eau salée est remplacée par une solution de salicylate de sodium à 2 %. Si l'on veut faire de la sclérolyse au moyen de l'ion iode (au lieu de l'ion chlore ci-dessus indiqué), on agira avec prudence, car cet ion est beaucoup plus caustique que l'autre.

Les métrorrhagies cèdent rapidement à l'électrolyse avec une anode en zinc; en outre, on obtient ainsi une action désinfectante en profondeur: les ulcères chroniques, les fistules anales, etc., seront traités par l'anode de zinc. Le tic douloureux est justiciable de l'ion salicylique. — (*Revue de thérapeutique*, 1er novembre 1906.)

M. A. CLEAVES.— **Traitement de l'hydrocéphalie et du rachitisme par les radiations électriques. Deux observations.**

L'auteur a essayé sur deux malades l'action locale des rayons de Röntgen sur l'hydrocéphalie en même temps que l'action générale de l'électricité statique et des bains de lumière de lampes à arcs sur l'état général.

Chez le premier malade, qui était un cas non douteux d'hydrocéphalie primitive, âgé de onze mois, sept applications de rayons X sur les régions temporales furent suivies d'une amélioration sensible de l'état. Le traitement ne fut pas continué: le malade subit d'un chirurgien une ponction par la fontanelle qui ne donna issue qu'à 15 centimètres cubes de liquide clair. Une seconde ponction plus tard ne ramena pas de liquide.

Le second malade, un prématuré de onze mois, présentait à la fois des lésions d'hydrocéphalie et de rachitisme cranien en évolution. Pendant l'espace de sept semaines, il subit 14 applications de rayons X sur le crâne et 16 bains de lumière électrique à arc. A la suite de ce traitement, la guérison fut complète, et il reprit l'aspect d'un enfant normal de son âge. Un traitement consécutif par les bains de lumière solaire fut institué avec d'excellents résultats.

Dans la discussion qui suivit cette communication, plusieurs auteurs font remarquer que si le premier malade semble bien un cas d'hydrocéphalie et avoir été amélioré par les rayons X, le second semble plutôt un cas de rachitisme pur. De plus, chez lui, le régime diététique excellent et très énergique, institué en même temps que le traitement électrique, n'a pas dû entrer pour peu dans son rétablissement.

Cleaves ne conteste pas ces faits et ne donne ses observations que comme une indication. Pour prouver l'action des rayons X sur les exsudats, il ajoute une observation très intéressante de pleurésie où un très grand épanchement s'est résorbé très vite sous l'action du traitement par les rayons X. — (*Gaz. des hôp.*, 8 janvier 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RADIOTHÉRAPIE

Dr SUQUET. — **Considérations sur un cas de nævo-carcinome traité par la radiothérapie.**

A propos d'un cas de nævo-carcinome heureusement traité par la radiothérapie, M. Suquet discute les indications et les contre-indications de ce traitement dans les mélanomes et la technique à suivre.

Il y a toujours lieu d'essayer la radiothérapie, et, dans les cas où il pourrait y avoir contre-indication, les autres méthodes, et surtout la sanglante, sont tout aussi contre-indiquées. Une seule contre-indication existe : c'est l'augmentation de la tumeur en cours de traitement radiothérapique. Si, avec ce dernier, on constate la moindre aggravation, on aura recours au bistouri et à l'exérèse large. En dehors de ce cas, la radiothérapie est la seule méthode susceptible d'améliorer, de guérir même, un mélanome sans occasionner d'extension ou de généralisation en suivant une technique spéciale. Il faut s'arrêter à la limite de la brûlure, de façon à n'atteindre que le tissu néoplasique sans léser le tissu sain. Comme l'a fait remarquer Béclère, l'action des rayons X est élective parce que, au milieu du tissu envahi par un néoplasme, elle frappe les cellules malades en respectant les cellules saines. Jamais la généralisation du mal n'est favorisée par la radiothérapie. Mais, dit Suquet, il ne faudrait pas faire absorber au mélanome une dose trop forte de rayons X; on aurait alors une radiodermite grave, et, dans ce cas, le tissu sain environnant serait lésé et la radiothérapie serait aussi dangereuse que le bistouri ou la cautérisation. Il faut donc toujours apporter une grande prudence dans le dosage des radiations, donnant juste la quantité suffisante pour atteindre les cellules néoplasiques sans irriter les cellules saines environnantes : 5 H tous les dix-huit à vingt jours.

Dans l'observation rapportée, le nævus avait été ramené par le

traitement à ses dimensions originelles d'un simple grain de beauté. L'auteur n'osa pousser les doses, par crainte d'irritation des tissus sains. L'ignipuncture pourrait avoir, ici, les inconvénients du bistouri.

Peut-être l'étincelle de haute fréquence aurait-elle ici un effet heureux sur le résidu du nævus plus résistant. — (*Rev. de thérapeut. médico-chirurg.*, 15 juillet 1906.)

T. SCHILLING. — **Action favorable de la radiothérapie dans la bronchite chronique et l'asthme bronchique.**

D'après l'auteur, qui a essayé la radiothérapie dans 7 cas de bronchite chronique et d'asthme bronchique, ce traitement a eu pour effet d'amener une amélioration notable dans l'expectoration et parfois de la faire disparaître, ainsi que l'asthme, pendant une période de deux ou trois mois. L'action des rayons sur la sécrétion pathologique des bronches ne paraît pas douteuse. Dans ce traitement, l'auteur s'est servi d'une bobine de 30 centimètres. L'application des rayons a été faite sur tous les côtés, mais surtout aux points où les râles étaient plus abondants, en évitant les régions recouvertes par d'épaisses couches musculaires. Dans un cas, la bronchite n'existait que d'un seul côté; le traitement a été appliqué seulement de ce côté et avec succès. La durée a été de dix à quinze minutes en général par séance. Pour obtenir une action profonde, l'auteur a employé une ampoule dure. Le traitement n'a pas entraîné d'actions désagréables sur la peau. — (*Revue de thérapeut.*, 1er octobre 1906.)

M. L. FREUND. — **Sur la radiothérapie des cancers du sein.**

M. L. Freund présente une femme de soixante ans qui était atteinte d'un cancer inopérable du sein et qu'il a traitée avec succès par la radiothérapie.

Le début des lésions remontait à trois ans; lorsque M. Freund vit cette malade, en décembre 1905, le sein était transformé en une tumeur du volume du poing, ulcérée, adhérente à la peau et dans la profondeur et s'accompagnant de gros ganglions axillaires et dans un état cachectique très marqué. M. Freund fit à cette malade, de décembre 1905 à février 1906, une vingtaine de séances de radiothérapie. Sous l'influence de ce traitement, les sécrétions sanieuses de l'ulcération prirent peu à peu un caractère séreux; l'ulcération elle-même diminua d'étendue. Fin avril, la tumeur avait disparu pour faire place à une cicatrice absolument lisse, adhérente à la paroi thoracique; les ganglions axillaires disparurent également, et actuellement il ne reste plus de trace de noyau cancéreux quelconque.

S'agit-il d'une guérison définitive? Personne n'oserait l'affirmer. En tout cas, M. Freund a cru bon, pour prévenir à coup sûr toute récidive, de continuer à soumettre cette malade, toutes les six ou huit semaines, à une série de six séances de röntgénisation. Jusqu'ici il s'est toujours bien trouvé de cette manière de faire, et il cite, entre autres, l'exemple d'une femme qu'il a commencé à traiter de cette façon il y a trois ans, pour une récidive post-opératoire de cancer du sein, et qui, depuis cette époque, n'a plus jamais présenté le moindre symptôme de récidive.

Au surplus, en ce qui concerne les guérisons durables de cancer du sein sous l'action des rayons X, M. Freund a remarqué que cette action ne se montrait efficace que quand les lésions cancéreuses étaient encore limitées à la glande mammaire elle-même et à son appareil lymphatique. Toutes les fois que les nerfs et les vaisseaux du bras sont englobés dans les lésions, qu'il existe des douleurs et de l'œdème du membre supérieur, à plus forte raison quand les malades accusent de la dyspnée douloureuse et des rachialgies, il ne faut pas compter arrêter l'évolution de la maladie, mais tout au plus l'atténuer passagèrement et retarder un peu son terme fatal. Au contraire, tant qu'il n'existe pas de douleurs et de paresthésies du bras, on peut espérer arrêter le mal dans ses progrès. — (Société império-royale des médecins de Vienne; anal. *in Presse méd.* du 18 août 1906.)

F. BARJON. — **La radiothérapie comme traitement des adénites tuberculeuses.**

Les polyadénites sont une des manifestations les plus fréquentes de la tuberculose, surtout chez les jeunes sujets. Ordinairement bénignes par elles-mêmes, elles ne laissent pas d'être souvent fort ennuyeuses par leur évolution lente, leur persistance tenace, leurs poussées subaiguës douloureuses. Elles peuvent parfois devenir le point de départ d'infections plus graves (méningites), de suppurations dont l'ouverture spontanée donne lieu à des fistules longtemps persistantes et aboutissent à des cicatrices indélébiles habituellement si mal placées au point de vue esthétique, surtout chez les jeunes filles.

Cette manifestation banale de la tuberculose ganglionnaire est aussi une de celles contre laquelle nous sommes le plus désarmés. Jusqu'à présent, comme traitement local, nous en avons été réduits aux applications de teinture d'iode et de pommades diverses qui n'ont souvent d'autre effet que de détériorer la peau ordinairement saine qui recouvre ces tumeurs.

Le traitement général par l'arsenic, l'huile de foie de morue, le séjour à la mer, a certainement une action salutaire et efficace; mais les modifications sont lentes à se produire, et il faut beaucoup

compter sur l'assistance de deux autres facteurs adjuvants : le temps et la croissance.

Dans certains cas, pour des formes particulièrement monstrueuses ou rebelles, on a été amené à tenter des interventions chirurgicales. Eles ont donné quelques bons résultats; mais, outre qu'elles sont fort redoutées des enfants et de leur entourage, elles ne sont pas toujours à l'abri de défectuosités esthétiques.

Diverses applications électriques ont été essayées aussi sans résultat.

Les récentes recherches sur l'action des rayons X dans les leucémies. la démonstration expérimentale de l'action destructive de ces radiations sur le tissu lymphoïde faite par Heineke, ont amené tout naturellement à tenter la cure radiothérapique de ces adénopathies chroniques et rebelles.

Les premiers essais datent seulement de 1905. Ils ont été faits par Bergonié (de Bordeaux), et ses résultats ont été très encourageants. Après lui, en France : Desplat, Ferrand et Krouchkool, Gaudier, Roederer, dans sa thèse récente (Paris, 1906), ont confirmé la bonne impression première.

A l'étranger : Hendrix à Bruxelles, Ranzi à Vienne, Valobra à Milan, Pfahler en Angleterre, Vale en Amérique, ont apporté aussi une utile contribution à cette étude.

J'ai pu recueillir moi-même, depuis un an et demi environ, douze observations d'adénopathies chroniques traitées par la radiothérapie. Les malades, provenant des services de l'Hôtel-Dieu, de la Charité et de l'Antiquaille, seront présentés pour faire juger des résultats.

Ce qui a été obtenu jusqu'à ce jour permet d'espérer que cette méthode de traitement deviendra un adjuvant précieux pour un grand nombre d'adénopathies chroniques et pourra même, dans certains cas, agir avec la sûreté d'un spécifique.

En effet, sous l'influence des irradiations, on voit les adénopathies fondre peu à peu et parfois disparaître complètement dans les cas les plus favorables. L'action se porte tout d'abord sur la gangue de péri-adénite qui entoure les amas ganglionnaires et les agglomère en une seule masse. Cette gangue disparaît vite et les ganglions s'individualisent. A ce stade, la régression devient plus lente, les petites tumeurs diminuent peu à peu de volume, durcissent, deviennent fibreuses et tantôt disparaissent, tantôt laissent une sorte de résidu fibreux, dur, roulant sous le doigt, qui finit ordinairement par disparaître après quelques mois. Dans les formes monstrueuses ou celles qui résistent davantage, on peut arriver, sinon à faire disparaître la tumeur, du moins à la réduire et à la rendre plus facilement opérable, s'il est encore utile ou nécessaire d'intervenir. Le résultat favorable est obtenu habituellement en huit ou douze séances. Mais les séances doivent être espacées méthodiquement si l'on veut éviter la radiodermite. Elles sont échelonnées, suivant les cas, sur une durée de deux, trois ou quatre mois.

Les choses se passent de cette façon quand le traitement est appliqué de bonne heure. Souvent, soit négligence, soit crainte d'intervention, les malades ne se présentent que lorsque un ou plusieurs ganglions ont déjà subi un commencement de ramollissement. Dans ce cas, la radiothérapie agit sur ces derniers en provoquant rapidement leur suppuration. Une petite ponction pratiquée à ce moment permet au ganglion de se vider et la continuation du traitement tarit ordinairement assez vite la fistule et provoque une guérison complète sans cicatrice bien apparente.

Dans les formes déjà suppurées, la radiothérapie a encore une action favorable. Elle active la fermeture de ces trajets fistuleux, qui persistent parfois si longtemps, et remédie, dans la mesure du possible, aux cicatrisations vicieuses, si fréquentes après l'ouverture spontanée. Ces ganglions suppurés se vident d'une façon absolument complète et ne laissent même pas le résidu fibreux qui persiste si souvent après la régression des ganglions non suppurés. Le résultat immédiat serait donc presque meilleur, mais on doit toujours compter, dans ce cas, avec les cicatrices vicieuses, qu'on évite quand le traitement est institué à temps.

Au point de vue de l'état général, Valobra est le seul à avoir signalé dans deux cas une légère élévation de température après la séance. Les autres auteurs ne signalent aucun mauvais effet sur l'état général. Je n'en ai non plus jamais observé. Toujours j'ai vu, parallèlement aux modifications locales, l'état général s'améliorer, les malades engraisser et se fortifier. Une seule fois, j'ai renoncé à poursuivre le traitement chez une fillette atteinte, outre sa polyadénite, de blépharite, coryza avec croûtes obstruant les fosses nasales, lésions bilatérales des poumons et mauvais état général. Je n'ai pas observé d'effet nuisible, mais la lésion locale m'a paru vraiment trop peu digne d'intérêt devant cet ensemble symptomatique. J'associe toujours aux irradiations le traitement général par l'huile de foie de morue, les préparations arsenicales ou iodotanniques, que je considère comme un adjuvant précieux.

En somme, cette méthode thérapeutique m'a semblé utile à faire connaître. Je crois qu'elle est appelée à rendre service dans une affection où les moyens thérapeutiques sont très limités. Elle peut donner des résultats brillants, elle peut aussi rester inefficace; en tout cas, maniée avec prudence, je la crois sans danger. On n'a jamais observé au cours de son application, comme dans certaines formes de cancer, ni phénomènes métastatiques, ni retentissement fâcheux sur l'état général. — (*Lyon méd.*, 14 octobre 1906.)

LANCEREAUX. — **Sur le traitement du cancer.**

Voici les conclusions de la discussion de l'auteur sur le traitement du cancer :

Certes, comme le réclament M. Poirier et, avant lui, tous les

chirurgiens de toute école et de tout pays, l'extirpation d'un cancer, et d'un cancer lingual en particulier, doit être précoce, large et logiquement conduite; mais ne nous berçons pas de vaines espérances; nous sommes encore dans les mains du destin et, même dans ces cas favorables, une récidive rapide, une mort prompte, peuvent suivre cette intervention rationnelle. Et j'ajouterai subsidiairement: C'est parce que nous ne savons rien, ou du moins presque rien, sur l'évolution du cancer, que la création d'une Ligue contre ce fléau nous paraît absolument désirable. — (*Bull. de l'Acad. de méd.*, séance du 26 décembre 1906.)

CORNIL et HALLOPEAU. — **Discussion sur le cancer.**

Cornil. — Le cancer, qui se définit en clinique par son extension, sa propagation aux ganglions et des métastases éloignées, est constitué, au point de vue anatomo-pathologique, par une série de variétés définies, qui ont chacune leur gravité propre, laquelle est, en outre, variable suivant le tissu et l'organe où il se développe.

Si l'on tente d'établir un tableau dans lequel on place, en regard de chaque variété anatomo-pathologique, sa malignité spéciale, il faut donc aussi tenir compte de son siège.

Les sarcomes, par exemple, très graves dans les membres, dans les os et le périoste, le sont beaucoup moins dans le derme; le sarcome à myéloplaxes peut ne pas récidiver après l'ablation. Le sarcome a beaucoup d'affinités avec le fibrome, et telle tumeur de la paroi abdominale enlevée et présentant les caractères du fibrome pourra récidiver sous la forme histologique du sarcome.

Le sarcome peut être compliqué d'un épithélioma vrai ou d'un chondrome. L'épithélioma tubulé et alvéolaire en est la forme la plus grave. Et cependant, cette variété histologique, lorsqu'elle se présente comme un squirrhe atrophique du sein, peut, très rarement il est vrai, donner une survie de dix, quinze et vingt ans, qu'il ait été opéré ou non. L'épithélioma tubulé ou lobulé à cellules malpighiennes, si redoutable à la langue, à la lèvre et à l'anus, est, au contraire, sans grand danger à la peau de la joue, du nez et du front.

L'épithélioma à cellules cylindriques, si rapide dans son évolution, fatal dans l'estomac ou le rectum, est presque bénin dans le sein.

Les kystes de l'ovaire (épithéliome muqueux papillaire), qui ne récidivent pas après l'ablation, se généralisent quelquefois au péritoine et sont suivis de mort.

Le chondrome, habituellement bénin dans les glandes salivaires, peut donner des métastases éloignées, pulmonaires, lorsqu'il siège dans la racine des membres. Il faut donc que toute tumeur soit examinée avec soin, et ce sera la première condition d'un Institut anticancéreux pour dresser la statistique complétée par l'observation des malades après trois ans et davantage, s'ils survivent.

Le laboratoire d'un pareil institut devra examiner et déterminer le genre et la variété de chaque néoplasie qui lui sera envoyée. Les médecins et chirurgiens de Paris et de la province ne manqueront pas de le pourvoir amplement de matériaux s'ils sont assurés de recevoir à bref délai communication du résultat de cet examen. Il faut que ce laboratoire d'analyses soit impersonnel et ouvert à tous. A côté de ce laboratoire d'analyses et du fichier de statistique, il devra y avoir un laboratoire de recherches bactériologiques et expérimentales. Je ne doute pas du succès d'un pareil office central de la lutte contre le cancer.

M. Hallopeau. — Il importe surtout de prévenir le développement des leucoplasies, sur lesquelles vient se greffer le cancer de la langue. Il s'agit de deutéropathies syphilitiques, c'est-à-dire d'altérations qui se produisent sous l'influence de la syphilis pour évoluer ensuite indépendamment de leur cause provocatrice.

Le traitement spécifique doit nécessairement rester impuissant contre ces leucoplasies une fois qu'elles ont pris naissance. Il est, au contraire, efficace contre les syphilomes linguaux qui en sont le point de départ et peuvent récidiver pendant de longues années.

Il faut détruire à son début chacune de ces localisations. On y parvient par un traitement qui doit être surtout local. Il consiste, soit en des cautérisations avec le nitrate acide de mercure, soit dans l'ingestion, au nombre de 15 à 20 pastilles contenant chacune un milligramme de sublimé, fondant successivement dans la bouche; elles donnent lieu à un bain prolongé de la langue dans une solution de ce sel; c'est là un moyen puissant d'action, à la fois local et général.

Malheureusement, ces mesures prophylactiques seront omises par la plupart des intéressés, comme le sont journellement les moyens si simples de ne pas contracter la syphilis. C'est dire que le péril signalé par M. Poirier demeure imminent et que la création de sa Ligue anticancéreuse sera un grand bienfait. — (*Bull. méd.*, 21 novembre 1906.)

BISSERIÉ. — **La radiothérapie dans le traitement des néoplasies malignes superficielles.**

L'auteur est partisan des doses massives (5 à 7 unités H) en une seule application : on attend la disparition complète de toute réaction pour recommencer. La quantité totale ne doit pas être inférieure à 30 unités H, si l'on ne veut pas risquer d'obtenir une guérison apparente et éphémère.

Si les radiations n'agissent pas sur les néoplasies profondes aussi bien que sur les superficielles, c'est qu'elles n'arrivent pas en quantité suffisante sur le point à traiter.

Si la lésion est très superficielle et diposée de telle façon que les rayons X puissent agir directement sur elle, c'est à eux qu'il faut

s'adresser de prime abord; dans d'autres cas, la chirurgie déblaiera le terrain.

Dans les cas désespérés, la radiothérapie provoque la disparition des lésions apparentes, une sédation des troubles fonctionnels; elle peut même déterminer un temps d'arrêt dans l'évolution du mal. Dans la statistique de l'auteur concernant 200 cas environ de néoplasies malignes, on reconnaît que 8 sarcomes cutanés diffus ont donné 8 guérisons; le sarcome semble plus sensible aux radiations X que l'épithélioma, qui a donné 168 guérisons sur 186 cas. Le mélanosarcome est moins sensible que le sarcome pur (9 guérisons et 3 récidives sur 12 cas). Sur 17 d'épithélioma de la langue, il y eut 2 guérisons et 14 insuccès. Les néoplasmes du sein ont donné 11 guérisons sur 38 cas; les 27 insuccès présentaient des lésions profondes. Les guérisons datent de deux ans pour la plupart : il y eut 4 cas de petites récidives, qui ont disparu assez rapidement sous l'influence de nouvelles séances.

Le mycosis fongoïde, enfin, a donné, sur 6 cas, 5 guérisons et 1 récidive. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 septembre 1906.)

J. BABINSKI. — **Contracture généralisée due à une compression de la moelle cervicale, très améliorée à la suite de la radiothérapie.**

L'enfant, âgé de treize ans, présenté par l'auteur, a été victime, le 26 mars dernier, d'un accident d'automobile. Tamponné et jeté à terre, il fut immédiatement atteint d'une paralysie des membres supérieur et inférieur gauches. Il le vit pour la première fois, deux mois après, le 26 juin, et il constata une raideur de la colonne cervicale qui était fléchie en avant et presque impossible à étendre, une paralysie du membre supérieur gauche avec amyotrophie et raideur partielle, une contracture en extension et adduction du membre inférieur gauche avec épilepsie spinale et phénomènes des orteils, une légère diminution de la sensibilité thermique à droite et de la thermo-asymétrie, le côté droit étant un peu plus froid que le gauche.

Petit à petit, le côté droit du corps, dont la motilité était intacte au début, se contracture à son tour et, au commencement d'octobre, la contracture est généralisée à la plupart des muscles du cou, du tronc, des membres inférieurs et des membres supérieurs; le tronc est en extension, les membres inférieurs absolument rigides, en extension et en adduction, sont parfois agités de mouvements spasmodiques involontaires amenant une flexion des jambes et des cuisses sur le bassin; le malade est dans l'impossibilité de porter les aliments à la bouche; des deux côtés, il y a de la trépidation réflexe, de l'extension et de l'abduction réflexes des orteils; de plus, il existe des troubles sphinctériens.

L'auteur porte le diagnostic de compression de la moelle cervicale due soit à une fracture ou à une luxation vertébrale, soit à une hémorragie ou à une pachyméningite d'origine traumatique, et se demande si une intervention chirurgicale pourrait être utile. Pour préciser le diagnostic, il fit faire, le 10 octobre, une radiographie de la colonne cervicale qui, en raison de l'attitude vicieuse de la tête, est très imparfaite; quelques jours après, nouvelle radiographie aussi imparfaite que la première. Le 19 octobre, il constate que le cou est moins rigide, et que la raideur du membre supérieur droit a diminué à tel point que l'enfant peut manger tout seul. Il suppose alors que les rayons X ont exercé une action curative, et il fait renouveler plusieurs fois ces applications. Le dernier cliché radiographique, bien plus net que les premiers, montre qu'il n'y a pas de lésion osseuse appréciable. De plus, l'état de l'enfant a continué à s'améliorer d'une manière surprenante. Aujourd'hui, quarante jours après la première séance, le membre supérieur droit est tout à fait normal, la raideur du cou et celle du tronc ont complètement disparu; il n'y a plus de troubles sphinctériens et l'enfant peut faire quelques pas sans aucun appui.

S'agit-il d'une simple coïncidence entre l'usage des rayons X et l'amélioration ? Cela est possible, mais l'auteur n'est pas plutôt porté à croire à une relation de cause à effet; c'est presque immédiatement après la première application que l'état du malade, qui, jusqu'alors, n'avait fait qu'empirer, a commencé à s'améliorer; de plus, cette amélioration a été, selon lui, insolite par sa rapidité, et il n'a pas souvenir d'avoir vu des troubles liés à une compression de la moelle se modifier spontanément d'une pareille façon. Il pense que les rayons X ont exercé une action résolutive sur l'hémorragie ou la pachyméningite présumée.

Il a observé, il y a quatre ans, une malade atteinte de parésie des membres inférieurs avec épilepsie spinale et extension des orteils liée, selon toute vraisemblance, à une pachyméningite pottique; il se souvient maintenant que la malade s'est rétablie complètement, quelque temps après avoir été soumise à la radiographie, et il sait qu'elle est aujourd'hui en parfaite santé.

N'y aurait-il pas eu là aussi une action thérapeutique ? Des recherches méthodiques devront être faites à ce sujet. — (Soc. méd. des hôpit.; anal. *in Bull. méd.*, 1er déc. 1906.)

VIGOUROUX. — **Le cancer considéré comme maladie constitutionnelle.**

Divers cas de cancer ont donné lieu dans le public même médical à des interprétations erronées qu'il y aurait inconvénient à laisser subsister. On a dit et cru que les rayons X donnent le cancer, et de là est résultée une aversion bien concevable pour leur emploi

thérapeutique. Or, les rayons X ne provoquent pas le cancer, bien au contraire. De même que tous les agents physiques, ils peuvent servir à produire une irritation chronique, mais ils se distinguent de tous ces agents en ce que, bien maniés, ils constituent le seul traitement efficace contre la plupart des cancers et beaucoup d'autres affections. D'ailleurs, il n'y a pas de cancer possible sans une prédisposition spéciale. C'est bien prouvé par les greffes expérimentales. — (*Rev. de thérapeut.*, 1er septembre 1906.)

ELISCHER et ENGEL. — **Contribution à l'étude du traitement des tumeurs du médiastin par les rayons de Röntgen.**

Le lymphome malin du médiastin a été traité chez trois malades de la clinique médicale du Dr Koranyé par les rayons X; bien que la tumeur soit rétrosternale, elle est très sensible à ce mode d'intervention. Dans le premier cas, on constatait déjà, après la huitième séance (cinq à dix minutes de durée), une amélioration évidente; à la seizième, le malade, se considérant comme guéri, cessa tout traitement. Un an après, une légère récidive étant survenue, le malade refusa de se faire soigner à nouveau; actuellement, il continue à vaquer à ses occupations fort pénibles d'ouvrier métallurgiste.

Dans un second cas, il s'agissait, selon toute probabilité, d'adénite tuberculeuse; on obtint rapidement une grande amélioration des symptômes, mais la tumeur subsista malgré un traitement intensif et prolongé. Une amélioration analogue fut obtenue dans le troisième cas; la nature de la tumeur n'a pu être déterminée. Les auteurs citent enfin un quatrième cas, qui fut traité dès le début sans aucun succès (lympho-sarcome ?).

En résumé, toute tumeur du médiastin doit être soumise au traitement par les rayons X; dans la plupart des cas, on obtiendra une amélioration rapide, et s'il s'agit de lymphome malin pur, on peut même espérer une guérison complète. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 nov. 1906.)

Dr JAULIN. — **Un cas de pseudoleucémie traité par la radiothérapie.**

L'auteur relate l'observation d'une malade de dix-sept ans, atteinte de pseudoleucémie. Avant le traitement, elle présentait les symptômes suivants : adénite cervicale, durant depuis deux ans, devenue douloureuse depuis un an (le cou mesurait 40 centimètres de circonférence); adénite axillaire, fatigue, toux quinteuse, pâleur, amaigrissement, vomissements, œdème des jambes. Le diagnostic montra qu'il n'y avait pas d'augmentation des mononucléaires par rapport aux polynucléaires, et pas de formation de mononucléaires anor-

maux (myélocytes). On n'avait donc pas affaire à une leucémie, mais à une pseudoleucémie. M. Jaulin prescrivit la radiothérapie, qui améliora rapidement la malade. Cette thérapeutique fit, en effet, cesser la faiblesse et les vomissements, diminua l'adénite cervicale (la circonférence du cou tomba à 33). Le traitement fut alors suspendu pendant deux mois, et on vit la malade péricliter. L'auteur pense que son état pourra de nouveau s'améliorer en la soumettant encore une fois aux rayons de Röntgen. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 nov. 1906.)

Indications et contre-indications de la radiothérapie dans les épithéliomes de la peau.

Dans une séance spéciale de la *Société française de dermatologie*, une discussion sur ce sujet a eu lieu. Les conclusions générales qui semblent unanimement admises sont les suivantes :

1° La radiothérapie peut devenir la méthode de choix, quand le malade repousse l'opération, quand la perfection des résultats esthétiques à obtenir entre en jeu, mais seulement quand on est certain d'éviter toute infection profonde;

2° Tous les épithéliomas cutanés, même la forme spino-cellulaire que Darier avait cru devoir écarter du traitement par les rayons X, sont curables par la radiothérapie, excepté les épithéliomes très étendus, les épithéliomes à évolution rapide;

3° La question du traitement radiothérapique du mélanome est à réserver;

4° La radiothérapie est contre-indiquée dans le cancer de la langue et celui des lèvres;

5° Nécessité des doses relativement fortes et d'un traitement prolongé, même après la guérison apparente. — (*Méd. moderne*, 5 déc. 1906.)

De Beurmann, Noiré et Gougerot. — **Traitement des chéloïdes par l'ablation et la radiothérapie.**

Ce traitement a donné jusqu'ici des résultats durables, des guérisons qui se sont maintenues certaines depuis dix mois, alors que les mêmes malades traités par d'autres méthodes avaient une récidive constante en trois à cinq semaines. Nous insistons surtout sur la nécessité : 1° de l'association de l'exérèse chirurgicale avec ou sans autoplastie et de la radiothérapie, chacune de ces deux méthodes isolées étant insuffisante; 2° de la radiothérapie immédiate le jour même de l'ablation et deux séances ultérieures à quinze jours d'intervalle; 3° d'une mesure soigneuse des doses; ne pas dépasser une teinte du radiomètre Sabouraud-Noiré, car dans un essai l'exposition à deux teintes a fait naître un début de chéloïde autour d'une lésion traitée. — (Soc. franç. de dermatol. et de syphilig.; anal. *in Méd. moderne*, 21 nov. 1906.)

De BEURMANN et GOUGEROT. — **Notes complémentaires à l'évolution de la radiodermite chronique.**

La première est relative à la naissance d'un épithélioma pavimenteux lobulé, corné, sur une radiodermite chronique, sept ans après le début des radioexpositions, trente-huit mois après leur cessation. Les lésions ont été enlevées et guéries par l'ablation chirurgicale, qui a permis de faire la vérification histologique du diagnostic.

La seconde note a trait à l'étude histologique de la radiodermite chronique dans laquelle on a constaté des lésions intenses des vaisseaux et des nerfs.

La troisième note a trait à l'étude de la transformation histologique des lésions de radiodermite chronique en épithélioma; toutes les transitions histologiques se rencontrent ici en passant par le papillome.

Nous pensons que ce cas plaide en faveur de l'hypothèse de la multiplicité et de la non-spécificité des causes du cancer. Car, dans ce cas, nous tendons à admettre en nous appuyant sur les transitions histologiques et cliniques, que l'irritation röntgénienne a suffi à la transformation cancéreuse des papillomes et points verruqueux qui sont des lésions habituelles de radiodermites chroniques. — (Soc. franç. de dermatol. et de syphilig.; anal. *in Méd. moderne*, 21 nov. 1906.)

E. MEYER. — **Volumineux rhinosclérome traité avec succès par la radiothérapie.**

L'auteur présente un malade qui était affecté d'un énorme rhinosclérome comprenant non seulement le nez, mais la lèvre supérieure, la voûte et le voile du palais et l'intérieur des fosses nasales. Tous les traitements locaux ayant échoué contre cette infirmité, qui gênait considérablement la respiration et la déglutition, M. Meyer essaya de la radiothérapie. Actuellement. après un total de plus de 200 séances, les tumeurs endonasales et endobuccales ont complètement disparu; quant à la tumeur externe, il n'en reste plus qu'un faible vestige. — (*Presse méd.*, 17 novembre 1906.)

PAUTRIER. — **Épithélioma lobulé de la langue, guéri depuis dix-huit mois par l'opération chirurgicale suivie de radiothérapie.**

L'auteur montre un malade qu'il avait déjà présenté à la Société, en juillet 1905, porteur d'un volumineux épithélioma de la langue, contre lequel la radiothérapie avait échoué. Le patient fut opéré aussitôt après, par voie buccale, avec résection des deux tiers de la langue et incisions cervicales latérales pour l'ablation des gan-

glions. Des séances de radiothérapie ont été faites sur les différentes plaies opératoires, dès le quinzième jour après l'intervention. Depuis près d'un an et demi, la guérison s'est maintenue totale, sans récidive. Avec son moignon de langue, le malade peut manger sans peine et parler suffisamment pour se faire comprendre. — (*Méd. moderne*, 19 décembre 1906.)

F. KANITZ. — **De l'auto-intoxication post-radiothérapique et des métastases attribuées à l'action des rayons X.**

L'auteur rend compte des résultats obtenus et de quelques faits particuliers, observés dans 45 cas d'épithélioma cutané traités par la radiothérapie dans le service dermatologique du Prof. von Marschalko, à l'Université hongroise de Kolosvar. Nous en retiendrons deux points particulièrement intéressants, l'un concernant le syndrome toxémique, dont l'intensité était toujours en rapport avec le degré de la réaction radiothérapique locale. Il ne l'a constaté que dans les grosses tumeurs cancéreuses ulcérées, ayant exigé une action très énergique des rayons X. Dans les formes légères de cette toxémie, on voyait la température du malade s'élever avant la période maxima de la réaction locale ou bien, plus rarement, au moment même de ce maximum. Le thermomètre marquait 38 à 39°; la température demeurait deux ou trois jours à ce niveau, n'accusant que des fluctuations très insignifiantes. Le malade se plaignait de courbature, d'inappétence et de céphalalgie. Dans certains cas, rares d'ailleurs, ces troubles prenaient une grande intensité. On voyait apparaître de l'albuminurie avec cylindrurie et de la diarrhée avec vomissements, et l'on constatait aussi de la leucocytose polynucléaire. Le malade était très affaibli, soporeux même, et accusait un pouls petit et irrégulier. Souvent pareil état se prolongeait et laissait après lui un épuisement considérable.

D'après les observations de l'auteur, cette auto-intoxication post-radiothérapique (due à l'absorption de substances toxiques libérées pendant la désagrégation des cellules cancéreuses sous l'influence des rayons X), malgré son apparence parfois redoutable, se termine, d'habitude, favorablement. Il n'en faut pas moins s'appliquer à l'éviter, en ayant soin de prévenir toute réaction radiothérapique locale trop intense.

Pour ce qui est des métastases, qui seraient liées d'une façon directe et évidente à l'action des rayons X, l'auteur ne les a jamais observées. Il a bien vu, dans trois cas de cancer de la langue, les ganglions régionaux augmenter rapidement au cours du traitement radiothérapique, mais il ne saurait en conclure que les rayons X aient favorisé la production des métastases ganglionnaires. Il lui paraît plus rationnel d'attribuer cette augmentation de volume des glandes lymphatiques à une production naturelle du mal durant

un traitement de plusieurs mois. Il fait d'ailleurs observer que toute tuméfaction ganglionnaire pendant un traitement radiothérapique n'est pas nécessairement une métastase, comme en témoigne le fait suivant : Chez un malade atteint de cancer ulcéré de la lèvre inférieure, soumis à la radiothérapie, on voit les ganglions sous-maxillaires augmenter jusqu'à prendre le volume d'une noix; on n'en continue pas moins les séances radiothérapiques, et l'on assiste à une régression subséquente et complète de ces tuméfactions. Il a dû s'agir ici, dit l'auteur, d'une simple lymphadénite par résorption de substances phlogogènes au niveau de la partie ulcérée du néoplasme, et non de métastase cancéreuse dans les ganglions. Il en fut de même dans un cas de cancer ulcéré du nez. — (*Bull. méd.*, 19 janvier 1907.)

TANSARD et FLEIG. — **Traitement radiothérapique de l'hypertrophie de la prostate.**

La radiothérapie agit en atrophiant la prostate; elle répond au but de certaines opérations préconisées autrefois : la castration et la résection du canal déférent.

Dans deux cas, les auteurs ont observé une diminution du volume de la prostate et du résidu vésical. L'application des rayons fut faite au niveau du périnée à l'aide d'un tube inclus dans un localisateur dont l'ouverture est diaphragmée par un cylindre de verre plombifère, imperméable aux rayons X; le faisceau était ainsi localisé au périnée sur une surface circulaire de 5 centimètres de diamètre. Les séances doivent être espacées de quinze à 20 jours, et l'intensité ne doit pas dépasser 5 unités de Holzknecht; les rayons marquaient 7 au radiochromomètre de Benoist. Les lésions de radiodermite sont traitées par des pansements humides à l'alun à 1/100.

Ce procédé de traitement est indiqué toutes les fois que la prostatectomie est dangereuse ou refusée, chez les prostatiques jeunes, chez ceux qui n'ont pas besoin d'être guéris rapidement, chez les prostatiques très âgés, ou ceux qui ont des lésions rénales ou un état général très mauvais. — (*Revue de thérapeut.*, 15 février 1907.)

L. EDSALT et R. PEMBERTON. — **La radiothérapie contre les pneumonies à résolution lente.**

L'application des rayons de Röntgen aux leucémiques n'a pas seulement pour résultat de modifier heureusement leur formule sanguine, elle s'accompagne souvent de la disparition des œdèmes et d'une forte décharge urique. Cela étant, les auteurs qui considèrent ce phénomène comme la conséquence de l'éveil, sous l'influence des rayons X, de certaines activités diastasiques, se sont demandé s'il n'y aurait pas lieu d'en tirer parti pour le traitement des pneu-

monies à résolution lente. Pensant que le retard de certaines résolutions pneumoniques était dû à un déficit des ferments auxquels il incombe de digérer l'exsudat fibrineux, ils ont voulu voir si la radiothérapie ne pourrait pas activer ces ferments et hâter ainsi la guérison. A cet effet, nos confrères américains ont appliqué ce traitement à trois malades.

Le premier, âgé de cinquante-six ans, présentait à la suite d'une pneumonie franche des signes encore très nets d'hépatisation pulmonaire trente et un jours après la défervescence; la résolution ne faisait pour ainsi dire plus de progrès. On le soumit alors aux rayons de Röntgen, à raison d'une séance de cinq minutes par jour; il y eut en tout cinq séances de radiothérapie. Dès la troisième, le bloc fibrineux semblait se disloquer, à en juger par les râles que l'on percevait à l'auscultation; le septième jour après le début du traitement, les râles avaient disparu et l'on ne constatait plus qu'un peu d'obscurité respiratoire.

Chez deux autres malades qui se trouvaient à peu près dans les mêmes conditions, ce mode de traitement donna un aussi bon résultat, respectivement après sept et onze séances. Chez un de ces patients, on put même suivre sur l'écran fluorescent les progrès très rapides de la résolution au cours du traitement.

La radiothérapie peut donc activer notablement les processus de résolution pneumonique lorsqu'ils sont lents. Mais les auteurs estiment que les cas analogues à ceux qu'ils ont traités sont seuls justiciables de la radiothérapie. D'après nos confrères, il serait inutile de vouloir amener à la *restitutio ad integrum* d'anciennes lésions de pneumonie chronique où le tissu conjonctif a remplacé la fibrine et les amas leucocytaires. Ils croient aussi que sous prétexte de faire avorter des pneumonies, il serait dangereux d'exposer aux rayons X des malades encore en puissance de fièvre et de toxémie, et, pour dire toute leur pensée, ils conseillent de ne soumettre à la radiothérapie que les malades dont le foyer pulmonaire est nettement dû à un processus pneumococcique et de se défier surtout des tuberculoses à forme pneumonique dont l'évolution pourrait être aggravée par ce traitement. — (La *Semaine médicale*, 20 février 1907.)

RADIUMTHÉRAPIE

CH. BOUCHARD et V. BALTHAZARD. — **Action toxique et localisation de l'émanation du radium.**

Dans une précédente communication faite en collaboration avec M. P. Curie, nous avons montré que l'émanation du radium est toxique pour les animaux, souris et cobayes, lorsqu'elle est introduite par la voie respiratoire. Nous ajoutions qu'il ne nous avait

pas été possible d'obtenir d'effets nocifs en injectant les émanations avec des gaz dans le péritoine de cobayes ou de lapins. En modifiant le dispositif expérimental, les cobayes ont succombé aux effets de doses extrêmement faibles d'émanations produites d'une façon continue par une substance radioactive placée dans le péritoine, à l'intérieur de sacs de collodion.

Expérience I. — 2 grammes de sulfate de baryte radifère d'activité 5.000 sont placés dans un sac de collodion et introduits aseptiquement après laparotomie dans la cavité péritonéale d'un cobaye. La substance radioactive humide donne fort peu de radiations et, par contre, dégage des émanations qui traversent le collodion et se répandent continuellement dans les tissus du cobaye.

L'animal, qui pesait 610 grammes au début de l'expérience, ne pèse plus que 470 grammes au bout de cinq jours, 420 grammes au bout de neuf jours et il meurt le dixième jour, après avoir présenté une parésie généralisée avec paralysie presque complète du train postérieur et trémulations à l'occasion des mouvements volontaires. A l'autopsie, on trouve de la congestion des viscères, surtout des poumons, mais pas de péritonite.

Expérience II. — Le même sac, lavé à l'eau bouillante, est placé dans le péritoine d'un cobaye qui meurt au bout de quinze jours après avoir présenté un amaigrissement notable. A l'autopsie, on trouve un foie très congestionné et le poumon farci d'hémorragies interstitielles.

Expérience III. — Le même sulfate radifère placé dans un autre sac, introduit dans le péritoine d'un cobaye, le fait succomber au bout de seize jours. Le huitième jour, le sang de ce cobaye renferme 5.600 leucocytes (dont 34 0/0 de polynucléaires) et 5.200.000 globules rouges.

Cette dernière expérience prouve que la présence, dans le péritoine du cobaye témoin, du sac de collodion rempli de sulfate de baryte ne trouble pas la santé de l'animal, et que les effets nocifs observés chez les autres cobayes sont bien dus à l'émanation du radium; or, les 2 grammes de sulfate radifère renfermés dans le sac contiennent au plus 5 à 6 milligrammes de sulfate de radium. On voit par là que de très faibles doses d'émanations peuvent tuer les animaux à condition qu'elles soient déversées continuellement dans leur organisme.

Il était très intéressant de rechercher si l'émanation du radium se répand uniformément dans les tissus ou si, au contraire, elle se localise sur certains organes. Dans notre première communication, nous avons montré par la méthode photographique que tous les tissus de l'animal qui a respiré l'émanation sont radioactifs, mais que les capsules surrénales et le poumon le sont à un degré plus élevé. Bien que les photographies aient été prises trois heures après la mort, de façon à éliminer l'influence de la radioactivité induite, on ne pouvait déduire de leur examen des conclusions bien précises sur la localisation de l'émanation.

Nous avons donc repris ces expériences en mesurant dans chaque

organe la quantité d'émanation dans les gaz extraits à l'aide d'une trompe à mercure, en nous servant de la méthode électrique de M. Curie, basée sur l'évaluation de la conductibilité électrique communiquée à ces gaz par la présence de l'émanation.

Expérience. — Un cobaye de 600 grammes reçoit dans le tissu cellulaire sous-cutané 10 centimètres cubes de gaz contenant l'émanation émise en quatre jours par 25 milligrammes de radium d'activité 500,000. Il est sacrifié quatre heures plus tard.

Les gaz extraits du poumon, des reins, des capsules surrénales, de la rate, d'un fragment de la peau et du foie, sont introduits dans des condensateurs identiques, et, après quelques heures, lorsque leur dessiccation est complète, on mesure le temps pendant lequel il faut soutenir un poids de 100 grammes sur le plateau du quartz piézo-électrique pour contre-balancer l'effet, sur l'aiguille du galvanomètre, du courant qui traverse le condensateur.

On trouve qu'il faut pour :

3gr60 de	poumon	5s95
4,70 de	reins	54,74
0,68 de	capsules surrénales	2,77
0,75 de	rate	12,00
3,50 de	peau	8,50
18,50 de	foie	6,15

Pour la quantité totale d'émanation qu'ils renferment, les organes se classent donc dans l'ordre suivant : capsules surrénales, poumon, foie, rate, reins. Mais, si l'on rapporte à l'unité de poids de chacun de ces organes, on voit que 1 gramme de capsule surrénale renferme :

4,7 fois plus d'émanation que 1 gramme de rate.
11,4 fois plus d'émanation que 1 gramme de poumon.
15 fois plus d'émanation que 1 gramme de peau.
60 fois plus d'émanation que 1 gramme de foie.
100 fois plus d'émanation que 1 gramme de reins.

Un calcul approximatif permet d'évaluer au douzième de l'émanation injectée ce qui reste encore au bout de quatre heures. Les onze douzièmes ont été éliminés, surtout par la peau et le poumon; l'air expiré renferme en effet une quantité appréciable d'émanation, alors que les urines n'en contiennent que des traces.

D'autres expériences nous ont montré qu'au bout d'une heure après l'injection d'émanations, la localisation est beaucoup moins élective sur les capsules surrénales; les poumons et le foie surtout sont riches en émanations. A ce moment, chez un cobaye, on trouvait dans 1 gramme de poumon autant d'émanation que dans 1 gramme de foie, deux fois plus que dans 1 gramme de capsules surrénales, huit fois plus que dans 1 gramme de reins.

L'émanation se localise donc, surtout à partir de la deuxième heure, sur les capsules surrénales qui arrivent, vers la quatrième heure, à en contenir autant que le reste du corps.

Au bout de cinq à six heures après l'injection, l'organisme ne renferme plus d'émanation et les tissus ont perdu toute radioactivité.

Les recherches de Bergell, Braunstein et Bickel ayant prouvé que l'émanation accroît l'action zymotique de la pepsine, de la pancréatine et des ferments en général; la localisation élective de cette émanation sur les glandes à sécrétion interne n'est pas chose indifférente pour le thérapeute. Elle explique peut-être l'action stimulante qu'exercent sur les sécrétions les eaux minérales radioactives, lorsqu'elles sont prises à la source.

Il est assez curieux, en outre, de constater que l'émanation, qui jusqu'ici s'est montrée inerte au point de vue chimique, puisse se répartir d'une façon non uniforme dans l'organisme. Ce fait est à rapprocher de celui qui a été indiqué par M. Schloesing pour un autre gaz inerte, l'argon, qu'il a vu se fixer d'une façon élective sur le sang. — (*C. R. des séances de l'Académie des sciences*, 23 juillet 1906.)

LUMIÈRE

GINESTOUS. — **Ophtalmie électrique.**

L'auteur rapporte une observation d'*ophtalmie électrique* survenue dans les circonstances suivantes : Osmin X..., trente-huit ans, mécanicien au service de la Compagnie des tramways électriques de Bordeaux, fut, dans la soirée du 12 juillet, ébloui par la forte lueur d'un *court circuit*. Il ressentit aussitôt une violente douleur, et le lendemain il fut obligé d'abandonner son travail, présentant tous les symptômes d'une conjonctivite interne accompagnée de larmoiement, de photophobie, en même temps de myosis et de diminution de l'acuité visuelle. Tous ces symptômes disparurent rapidement en quelques jours par un collyre à la cocaïne et à l'adrénaline. Au point de vue médico-légal, il y a lieu d'être prudent sur le pronostic des affections de ce genre qui peuvent parfois se terminer, ainsi que le fait a été mentionné par Terrier, par des lésions des membranes profondes et une *incapacité permanente et partielle.*

La pathogénie n'est pas élucidée. Faut-il incriminer l'action directe du courant électrique ? On ne saurait l'admettre; car, dans tous les cas signalés, le sujet n'a jamais été traversé par le courant. Ou bien doit-on faire intervenir l'action seule de la lumière ? Cette hypothèse est plutôt admissible, l'affection débutant toujours à la suite d'un court circuit. Les uns incriminent les radiations chimiques, d'autres les radiations lumineuses violettes et ultra-violettes. Le port de verres d'urane constitue le meilleur procédé prophylactique. — (*Gaz. hebd. des Sciences méd. de Bordeaux*, n° 48, 2 déc. 1906.)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 215 10 juin 1907.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. — Le Congrès de 1907 (36e session) se tiendra à Reims du 1er au 6 août, sous la présidence du Dr Henrot, correspondant de l'Académie de médecine, ancien maire de Reims, directeur honoraire de l'École de médecine.

Les séances du Congrès se tiendront au lycée.

Le secrétariat sera ouvert le mercredi 31 juillet, à deux heures et demie, au lycée.

PROGRAMME GÉNÉRAL DU CONGRÈS

Jeudi 1er août : le matin, séance d'ouverture du Congrès; dans l'après-midi, séances de sections; le soir, réception offerte par la Municipalité et le Comité local. — *Vendredi 2 août :* le matin, séances de sections; dans l'après-midi, séances de sections, séance générale, visites scientifiques et industrielles. — *Samedi 3 août :* le matin, séances de sections; dans l'après-midi, séances de sections; visites à Verzenay et à Epernay. — *Dimanche 4 août :* excursion générale à Laon et à Coucy. — *Lundi 5 août :* le matin, séances de sections; dans l'après-midi, séances de sections, séance générale; le soir, conférence du Dr S. Leduc, de Nantes : *La diffusion et l'osmose.* — *Mardi 6 août :* le matin, séances de sections; dans l'après-midi, assemblée générale de clôture. — *Mercredi 7, jeudi 8 et vendredi 9 août :* excursion finale; Charleville, la vallée de la Semoy, la vallée de la Meuse, Dinant, les grottes de Han.

PRÉSIDENTS DES SECTIONS

Questions mises à l'ordre du jour.

1re et 2e SECTIONS *(Mathématiques, Astronomie, Géodésie et Mécanique).* — *Président :* M. C. BOURLET, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'École des Beaux-Arts, avenue de l'Observatoire, 22, à Paris (5e).

3e et 4e SECTIONS *(Navigation, Génie civil et militaire).* — *Président :* M. BOURGUIN, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Reims.

Question à l'ordre du jour. — Le béton armé. *Rapporteur :* M. RABUT.

5e SECTION *(Physique).* — *Président :* M. BLONDIN, professeur agrégé de physique au collège Rollin, directeur technique de la *Revue électrique*, rue du Faubourg-Poissonnière, 171, à Paris (10e).

Questions à l'ordre du jour. — 1° Propriétés de l'arc électrique; applications à la production :

a) Des radiations lumineuses. *Rapporteur :* M. BLONDEL;

b) Des ondes électriques utilisables dans la télégraphie et la téléphonie sans fil. *Rapporteurs :* MM. TURPAIN et TISSOT;

c) De l'acide azotique et des azotates par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air. *Rapporteur :* M. BLONDIN.

2° Effets des ondes hertziennes sur le magnétisme du fer; applications aux cohéreurs. *Rapporteurs :* MM. MAURAIN et TISSOT.

3° Transformation de l'énergie calorifique en énergie lumineuse; propriétés sélectives des corps; application à l'éclairage par incandescence par le gaz et par l'électricité.

6° SECTION *(Chimie).* — *Président :* M. HUGOUNENQ, doyen de la Faculté de médecine, avenue de Saxe, 186, à Lyon.

7° SECTION *(Météorologie et Physique du Globe).* — *Président :* M. LUIZET, météorologiste à l'Observatoire de l'Université de Lyon, à Saint-Genis-Laval (Rhône).

Questions à l'ordre du jour. — 1° *A.* Grouper les observations sur l'influence de l'électricité sur les corps volants météorologiques maintenus par des câbles métalliques. *B.* Quelles sont les précautions les plus efficaces pour éviter les accidents des décharges électriques.

2° Étude des perturbations périodiques de la température, en particulier de celles qui se produisent en mai (saints de glace), juin, novembre (été de la Saint-Martin) et décembre.

8° SECTION *(Géologie et Minéralogie).* — *Président :* M. PERON, correspondant de l'Institut, avenue de Paris, 11, à Auxerre.

9° SECTION *(Botanique).* — *Président :* M. LECOMTE, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, rue des Écoles, 14, à Paris (5°).

10° SECTION *(Zoologie, Anatomie et Physiologie).* — *Président :* M. CAULLERY, professeur adjoint à la Faculté des sciences, rue Mizon, 6, à Paris (15°).

11° SECTION *(Anthropologie).* — *Président :* M. le Dr GUILLIOT, rue du Marc, 9, à Reims.

12° SECTION *(Sciences médicales).* — *Président :* M. le Dr LANDOUZY, professeur à la Faculté de médecine, membre de l'Académie de médecine, rue de l'Université, 15, à Paris (7°).

13° SECTION *(Électricité médicale).* — *Président :* M. GUILLOZ, professeur adjoint à la Faculté de médecine, place de la Carrière, 38, à Nancy.

Questions à l'ordre du jour. — 1° Sur les méthodes et instruments de mesure dans l'application et la production des courants de haute fréquence. *Rapporteur :* M. GAIFFE.

2° Rôle du médecin électricien dans les expertises médico-légales et en particulier dans les accidents du travail. *Rapporteurs :* M. le Prof. BERGONIÉ, MM. les Drs BELOT et LAQUERRIÈRE.

14° SECTION *(Odontologie).* — *Président :* M. Francis JEAN, rue Tronchet, 32, à Paris (9°).

15° SECTION *(Agronomie).* — *Président :* M. Armand WALFARD, secrétaire de l'Association viticole champenoise, à Reims.

16° SECTION *(Géographie).* — *Président :* M. RICHARD, avocat, rue Lagrange, 9, à Paris (5°).

17° SECTION *(Économie politique et Statistique).* — *Président :* M. le Dr PAPILLON, rue Montalivet, 8, à Paris (8°).

18° SECTION *(Pédagogie et Enseignement).* — *Président :* M. le Dr BÉRILLON, directeur de la *Revue de l'Hypnotisme,* rue de Castellane, 4, à Paris (8°).

19° SECTION *(Hygiène).* — *Président :* M. le Dr CALMETTE, correspondant de l'Institut, professeur à la Faculté de médecine, directeur de l'Institut Pasteur de Lille, boulevard Louis-XIV, 8, à Lille.

SOUS-SECTION *(Archéologie).* — *Président :* M. JADART, conservateur de la Bibliothèque et du Musée de Reims.

UN CAS D'AFFECTION OSSEUSE (OSTÉOSARCOME?)

TRAITÉ PAR LA RADIOTHÉRAPIE (1)

PAR MM.

Dr A. IMBERT, Professeur de physique biologique

Dr H. MARQUÈS, Chef de laboratoire

A la Faculté de médecine de Montpellier.

Nous avons l'honneur de vous présenter une série d'épreuves positives de clichés radiographiques, pris au cours d'un traitement par les rayons X auquel a été soumis un petit malade qui présentait une affection osseuse du condyle interne du fémur gauche.

Le sujet est un petit garçon de huit ans, qui était depuis plusieurs mois dans l'impossibilité de marcher par suite de douleurs siégeant au-dessus du genou gauche, vers l'extrémité inférieure du fémur, dont le condyle interne paraissait, à la palpation, augmenté de volume. Les parents, qui habitent l'Ardèche, conduisirent le petit malade à Lyon, où le Dr Gangolphe porta le diagnostic d'ostéosarcome, et conseilla d'abord l'amputation, qui ne fut pas acceptée, puis un traitement radiothérapique. Pour des raisons de famille, ce traitement fut fait à Montpellier.

Il a consisté en trois, puis en deux expositions par semaine du membre inférieur gauche aux rayons X d'un tube moyennement dur.

Chaque exposition a été d'une durée de dix minutes, l'anticathode étant à 15 ou 18 centimètres au-dessus de la région que l'exploration radiographique avait indiquée comme particulièrement atteinte, sans interposition d'écran autre qu'une lame de plomb destinée à protéger les organes génitaux.

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

Le traitement, commencé le 24 janvier 1905, a continué jusqu'au 18 décembre avec les interruptions suivantes :

Du 6 mars au 1er avril, par suite de brûlure avec phlyctène.

Du 13 avril au 1er mai, à cause des vacances de Pâques.

Du 29 juillet au 2 octobre, temps passé par le petit malade et sa famille à la montagne.

Au début du traitement, une première radiographie révéla l'état suivant de l'extrémité inférieure du fémur : la diaphyse paraît normale, sauf le condyle interne qui, sur une hauteur de 5 centimètres environ, est tellement transparent que le bord interne de l'ombre de l'os, à ce niveau, ne se différencie pas ou se différencie mal avec l'ombre des tissus environnants; toutefois, la limite inférieure du condyle, au niveau du cartilage de conjugaison, est encore bien visible et constituée par une ligne opaque très mince, ainsi que se présente en radiographie le contour de tout os atteint d'atrophie osseuse calcaire. Au-dessous de la région condyléenne, très déminéralisée, et au niveau de laquelle le fémur est augmenté de volume, on aperçoit nettement des traînées opaques qui s'élèvent presque verticalement en se rapprochant du corps du fémur avec lequel elles se raccordent tangentiellement.

Sur la seconde radiographie, faite après dix jours de traitement (quatre séances), l'ombre-limite inférieure du condyle interne apparaît déjà comme épaissie par un dépôt calcaire, ce qui montre que la nutrition de l'os est déjà meilleure à ce niveau.

Le 17 février, sur le cliché radiographique pris à cette date, la ligne opaque dont nous venons de parler s'est encore élargie, en même temps qu'apparaît, en pleine région transparente, une zone opaque qui est un nouvel indice du retour à une nutrition meilleure de la portion déminéralisée.

D'autre part, la limite de cette région, du côté interne, s'aperçoit plus nettement que sur les épreuves radiographiques antérieures.

Pendant cette première période, nous eussions été fort inquiets sur l'efficacité du traitement, si l'exploration par les rayons X ne nous eût pas montré des faits objectifs qui ne nous paraissaient pas interprétables autrement que par une amélioration de l'état de la nutrition de l'os.

En effet, le 3 février, jour de séance, le périmètre de la cuisse à 8 centimètres au-dessus de la rotule, que nous avions mesuré au début, avait maintenant augmenté, ce qui aurait pu être regardé comme une preuve de la progression de la lésion vers le haut. Toute-

fois, la douleur à la pression était moins vive qu'au début, le diamètre transverse maximum, mesuré au compas d'épaisseur, accusait une diminution; l'aspect du cliché radiographique était rassurant et nous crûmes pouvoir, en toute conscience, prendre la responsabilité de continuer, au moins provisoirement, le traitement par les rayons X.

L'inquiétante augmentation du périmètre ne persista que quelques jours, la douleur disparut bientôt entièrement et les clichés successifs accusèrent une augmentation progressive de l'opacité, qui envahit peu à peu toute la région transparente.

Ce n'est que vers le mois de juillet que nous permîmes à l'enfant de faire quelques pas, ce dont il se montrait impatient. A partir du mois d'octobre, nous crûmes devoir autoriser la marche, et le petit malade vit aujourd'hui de la vie normale des enfants de son âge.

DE LA NÉCESSITÉ MÉDICO-LÉGALE

DE N'ÊTRE PAS TROP AFFIRMATIF SUR LA PSEUDO-INNOCUITÉ

DE CERTAINES DOSES EN RADIOTHÉRAPIE (1)

Par le Dr A. LAQUERRIÈRE.

Chaque fois qu'on nous présente un nouvel appareil pour mesurer des doses en radiothérapie, nous croyons, au moins durant quelque temps, que nous tenons enfin une posologie définitive et que l'application des rayons devient un jeu d'enfants; or, au bout de quelque temps, par une fatalité singulière, nous constatons qu'il y avait des causes d'erreur.

En nous enthousiasmant ainsi, nous risquons d'entraîner de jeunes confrères peu au courant, à faire des erreurs grossières, et nous risquons aussi de nous compromettre singulièrement vis-à-vis de nos clients et vis-à-vis des tribunaux, s'il nous arrivait quelque accident.

Il y a donc lieu de se demander si en radiothérapie il y a, plus qu'en aucune autre branche des sciences biologiques, une vérité mathématique.

En 1904, à Grenoble, nous étions quelques-uns qui soulevions des protestations parce que nous n'avions pas l'air d'accorder au Holkznecht tous les mérites qu'on lui attribuait. Je crois bien que nous n'avions pas tout à fait tort, car il semble qu'en France, tout au moins, cet appareil est à peu près complètement abandonné, même par ceux qui furent ses plus chauds partisans.

On a discuté l'année dernière à Cherbourg les mérites du platino-

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

cyanure de baryum, et l'on a constaté qu'en somme il était au moins nécessaire de s'entourer de nombreuses précautions pour se servir de ce réactif si l'on voulait lui demander des renseignements comparables entre eux. Et plus récemment, M. Colombo (*Archives d'Électricité médicale,* 10 juillet 1906) nous montre dans quelle proportion considérable les variations dans l'éclairage auquel on examine la pastille font varier le chiffre obtenu.

D'autre part, si la pastille de platino-cyanure n'est pas un instrument très exact, l'emploi qu'on en fait habituellement paraît bien défectueux. On mesure de temps à autre (une fois par jour, une fois tous les deux ou trois jours, une fois tous les huit jours même!) le rendement de l'ampoule avec une pastille et l'on fait des applications sur les malades en se basant uniquement sur le nombre de minutes. Or cette pratique n'est admissible (et encore jusqu'à un certain point seulement) que si on se sert de ses appareils uniquement pour la radiothérapie; mais elle devient absolument incorrecte si on fait avec la même instrumentation de la radiographie et des hautes fréquences; elle n'est admissible qu'avec certaines ampoules dont le rendement ne varie pas trop durant la marche, etc.

En somme, il semble bien qu'il faille se servir d'une pastille pour chaque séance et prendre les précautions les plus rigoureuses pour que les mesures ne soient pas faussées.

Mais même alors interviennent deux autres facteurs : la répétition des séances et la susceptibilité particulière au sujet.

Nous n'avons pas encore établi d'une façon mathématique la manière dont la peau réagit suivant que le même nombre de H est réparti en un nombre plus ou moins grand de séances : pour vous citer un fait personnel où je m'entourais des précautions les plus minutieuses, chez une dame atteinte d'une hyperthricose abondante, je fis d'un côté du menton absorber 4 H 1/2 à 5 H en une seule séance, tandis que de l'autre côté je fis deux séances de 3 H à sept jours d'intervalle; or, sur le premier côté, la dépilation fut complète; sur l'autre, il y eut à peine quelques poils qui se détachèrent sous l'influence de tractions. Je me doutais bien à l'avance qu'il y aurait une différence marquée, mais je ne supposais pas que cette différence serait aussi considérable. Il paraît donc que, jusqu'à nouvel ordre, l'innocuité de telle dose ne peut être considérée comme exacte que pour la première séance, et ne plus être aussi rigoureuse lorsqu'on renouvelle les applications; il m'est arrivé de voir des poussées d'érythème survenir chez des sujets auxquels je ne faisais

plus, parce qu'ils allaient mieux, que des doses plus faibles et des applications plus rares qu'auparavant.

Quant à l'idiosyncrasie de certains sujets, elle me paraît indéniable. Par hasard, j'eus à soigner en même temps, l'hiver dernier, deux dames atteintes de néoplasie périmammaire inopérables de l'avis de leurs chirurgiens; par hasard, également, il leur était commode à toutes deux de venir à la même heure, si bien que je leur faisais leurs séances aux mêmes heures, avec le même appareil, monté de la même façon, aux mêmes doses; c'était tantôt l'une, tantôt l'autre qui passait la première.

Or, l'une eut une radiodermite assez marquée dès les premières applications; chez l'autre, je continuai aux mêmes doses (le cas était grave et ne permettait pas de perdre de temps) et je pus faire une vingtaine de séances en observant seulement une fois une poussée d'œdème rougeâtre, étendu indifféremment aux parties protégées et aux parties exposées et qui pouvait aussi bien être attribué à de la lymphangite qu'à de la radiodermite.

On a signalé, l'année dernière, à Cherbourg, un cas de radiodermite après un examen radioscopique de quelques minutes. M. Lacaille a rapporté à la Société d'électrothérapie l'observation d'une radiodermite intense obtenue avec 5 H seulement. M. Doumer a, à la même Société, décrit un cas où des réactions déjà intenses étaient constatées avec 2 H, avec 1 H, avec moins d'un H(1).

Des idiosyncrasies aussi marquées sont évidemment des exceptions rarissimes, mais il est probable que les idiosyncrasies plus ou moins marquées sont assez fréquentes. Or, il faut avoir le courage de le dire, pour la plupart (il n'y a, je crois, dans les publications de ces derniers temps, que M. Foveau de Courmelles qui fasse exception à cette règle) nous tendons de plus en plus à employer des doses fortes, — qu'on utilise soit des séances longues et espacées, soit des séances courtes et répétées, — et la meilleure preuve est que le Prof. Bordier, dans l'excellent appareil de mesure dont il vient de nous doter, ne commence sa graduation qu'à une dose capable de donner une réaction. Nous *frisons la radiodermite* dans l'immense majorité des cas; or nos systèmes de mesure, s'ils sont excellents, ne sont pas rigoureusement mathématiques et ne nous permettent pas d'éviter sûrement toute

(1) Pour ne pas étendre trop cette communication, la question de la région est laissée de côté, mais il ne faut pas oublier son importance. M. Brocq disait, à la dernière réunion de la Société de dermatologie, que 3 H lui paraissaient une dose dangereuse appliquée sur un doigt.

erreur, même chez les sujets ayant une sensibilité absolument normale aux rayons. — Les systèmes de mesure seraient-ils parfaits qu'il faudrait encore s'attendre quelquefois à se trouver en face d'idiosyncrasies extraordinaires.

Dans ces conditions, il semble qu'il faille protester contre la rigueur que certains auteurs semblent accorder à l'innocuité de certaines doses, et dire qu'avec le meilleur appareillage, avec les précautions les plus rigoureuses, on peut avoir — exceptionnellement, c'est entendu, mais ils peuvent exister — des accidents.

Il ne faut pas laisser s'établir dans l'esprit des gens de justice que s'il s'est produit une radiodermite, que s'il reste après un traitement radiothérapique un peu de lésion chronique de la peau, il y a eu nécessairement faute du praticien.

Si je suis bien informé, il s'est produit déjà des procès; ils sont restés secrets, heureusement pour les confrères qui en ont été victimes, malheureusement au point de vue scientifique. S'il s'en produit de nouveau, il faut qu'on ait dit qu'il était faux de proclamer, comme on l'a fait à l'Académie de Médecine, qu'en employant une bonne technique on ne devrait pas avoir d'accident en maniant des rayons X. Il faut qu'on ait dit : « Dans telle opération chirurgicale qui, *a priori,* ne doit pas être dangereuse, il peut même, quand on a pris toutes les précautions les plus minutieuses, survenir des complications inattendues, se produire des suppurations imprévues, sans que le chirurgien puisse être considéré comme coupable; on peut obtenir une cicatrice opératoire moins esthétique que le malade ne l'escomptait, sans qu'il y ait lieu de poursuivre ce chirurgien ; de même, le radiothérapeute qui s'est entouré de toutes les précautions connues dans l'état actuel de la science ne saurait être responsable ni d'une radiodermite aiguë ni de certaines pigmentations ou de certaine télangiectasie qui subsisteraient après le traitement. »

A l'heure actuelle, nous sommes, avec une bonne technique, *presque* à l'abri des accidents; mais on ne saurait nous demander plus, parce que pas plus avec les rayons X qu'avec toute autre médication énergique on ne peut doser à l'avance d'une manière immuable et rigoureuse la façon dont réagira ce réactif extrêmement complexe, extrêmement sensible, qu'est l'organisme humain.

C'est pourquoi je demanderai, pour terminer, à la Section, de mettre à l'ordre du jour de ses prochaines assises une question qui me semble d'un intérêt capital : la responsabilité médico-légale du radiologiste.

DE L'ÉLECTROIONISATION TRANSTYMPANIQUE

Par le Dr Aristide MALHERBE,
Chirurgien adjoint de l'Institution nationale des Sourds-Muets.

La méthode électroionique préconisée par Stéphane Leduc permet d'introduire dans des cellules qui sont parfois imperméables à beaucoup de substances médicamenteuses toute la série des ions et d'obtenir autant d'actions différentes qu'il y a d'ions, et cela à la profondeur que l'on veut.

L'action sclérolytique de certains ions: ion chlore, ion iode, ion pilocarpine, nous a paru pouvoir être utilisée avec avantage pour le traitement des scléroses de l'oreille.

Nous nous sommes servi, suivant les cas, de solutions de chlorure de sodium, d'iodure de potassium ou de sodium, de nitrate de pilocarpine variant de 2 à 5 o/o.

Pour les trois premières, la cathode, ou électrode « active », est constituée par une petite mèche-tampon d'ouate hydrophile imprégnée de ces solutions, que nous mettons en contact avec la membrane tympanique par un dispositif spécial.

L'anode, ou électrode dite « indifférente », est constituée par une bougie isolée (1) dont l'extrémité libre, terminée par une petite olive en platine, est introduite par la trompe dans l'intérieur même de la caisse. Lorsque, au contraire, on emploie le nitrate de pilocarpine, ce sel doit être placé sous l'anode, tandis que la cathode est dans la caisse.

Les électrodes étant ainsi fixées aux bornes du régénérateur, à l'aide d'un rhéostat dont on diminue graduellement la résistance, on élève

(1) Traitement des affections chroniques non suppurées de l'oreille moyenne par la galvanisation tubo-tympanique (Communic. au 18e Congrès français de chirurgie, octobre 1905).

progressivement et doucement l'intensité du courant, indiquée par un milliampèremètre intercalé dans le circuit.

Les deux électrodes se trouvent séparées seulement par l'épaisseur de la membrane tympanique, qui n'offre pas une grande résistance; aussi l'intensité du courant n'a pas besoin d'être très considérable. On atteindra progressivement 1, 2, 3 et parfois 4 mA.

La douleur n'existe pour ainsi dire pas, surtout si l'on a soin d'aller très doucement. Les malades éprouvent seulement une sensation de chaleur, puis de brûlure légère au niveau du tympan.

La durée de l'intervention doit être de 7 à 8 minutes pour chaque oreille. Trois applications par semaine, en général.

L'action locale des ions chlore, iode et pilocarpine est des plus intéressantes. Elle se traduit par la résolution des formations scléreuses et cicatricielles sous des cathodes formées par une solution de chlorure de sodium ou d'iodure de potassium, ou bien sous des anodes constituées par une solution de nitrate de pilocarpine.

Sous l'influence du courant, les ions chlore et iode abandonnent la cathode, les ions pilocarpine l'anode. Ils traversent facilement la membrane tympanique et vont, les premiers, vers l'anode, les seconds vers la cathode qui se trouve placée dans la caisse.

Il est donc possible non seulement de modifier localement les tissus malades de l'oreille, mais encore de faire pénétrer profondément des ions thérapeutiques qui différeront avec la nature des altérations. Les ions introduits vont se substituer aux ions des tissus, produisant une action médicamenteuse plus puissante qu'aucun autre mode de traitement.

C'est ainsi que nous avons traité quelques cas de catarrhe purulent de la caisse par l'introduction de l'ion zinc. L'anode, imprégnée d'une solution de chlorure de zinc à 1 o/o, est dans le conduit, et la cathode dans la caisse. L'ion zinc est non seulement un excellent désinfectant, mais encore un coagulant de premier ordre.

A l'enlèvement de l'anode, on voit les tissus comme anémiés; ils ne reviennent à leur couleur normale que lentement.

Tels sont les principaux modes d'électroionisation que, depuis un an, nous avons expérimentés dans les affections chroniques de l'oreille.

RADIOLOGIE PRATIQUE

L'EXAMEN RADIOLOGIQUE D'UNE FRACTURE

Par le Dr J. KLYNENS.

S'il est un domaine où la découverte de Röntgen a exercé une influence salutaire sur le diagnostic et le traitement, c'est bien celui des fractures. Au fur et à mesure que les perfectionnements de la technique se sont accentués et multipliés, sa grande utilité s'est affirmée de plus en plus. Et pourtant, à l'heure actuelle, toutes les fractures ne sont pas soumises à l'examen radiographique; la majorité des cas sont traités à l'heure présente comme avant la découverte de Röntgen. Nous n'avons pas à montrer ici toutes les déceptions, toutes les récriminations que pareille négligence a suscitées et suscite encore tous les jours. Sous ce rapport, un grand nombre de médecins ont vécu de tristes et multiples expériences et nous comprendront facilement. Nos examens radiographiques de fractures portent dans 90 % de cas sur des lésions plus ou moins anciennes ayant déçu dans leur attente aussi bien le médecin que le malade.

Pourquoi donc l'examen radiologique n'est-il pas prescrit dans tous les cas de fracture ? Est-ce péché par ignorance ? La chose n'est pas possible; jamais découverte n'a eu autant de retentissement. Est-ce par manque de matériel radiographique ? Ce facteur peut être invoqué par les médecins de la campagne où les fractures sont assez rares. Est-ce par manque de technique sûre et facile ? C'est là, croyons-nous, la cause qu'il faut incriminer dans la plupart des cas.

Dans les conditions actuelles, le médecin ne sera en possession du diagnostic radiologique qu'un et même deux jours après l'accident; le transport du patient au laboratoire de radiographie, la prise et le développement des clichés, le tirage des épreuves positives, l'envoi de ces documents au médecin traitant, toutes ces

opérations exigent au minimum 24 heures, voire 48 heures. Aussi le praticien ne peut-il procéder à la réduction et à l'application de l'appareil définitif qu'après ce laps considérable de temps. Mais le médecin sera-t-il alors certain de la réduction parfaite de la fracture? S'il est fort consciencieux, il fera reprendre une nouvelle radiographie afin de s'assurer de la bonne situation des fragments osseux, et il s'estimera heureux encore si la réduction est bonne.

Toutes ces complications, toutes ces pertes de temps ne vont pas sans être accompagnées d'angoisses et de douleurs de la part du patient. Ces circonstances expliquent suffisamment pourquoi les médecins ne soumettent pas la plupart des cas de fractures à l'examen radiologique.

***

Ce serait donc un progrès que d'arriver rapidement, sans perte de temps, au bout d'une séance, au diagnostic, à la réduction et au traitement définitif de la fracture. Ce serait un gain de temps pour le médecin; ce serait sa sécurité absolue; ce serait autant d'angoisses et de douleurs épargnées au patient.

Pour arriver à ce résultat, il importe de soumettre le patient à l'examen radioscopique. Celui-ci, dans l'immense majorité des cas de fracture, sera suffisant pour démontrer l'existence, le siège et les détails de la lésion. Le diagnostic étant établi, il faut procéder toujours sous les rayons X à la réduction de la fracture et, après ces manœuvres, à l'application de l'appareil. Ainsi le traitement sera conforme au vieux dicton latin : *cito, tuto, jucunde.*

Mais si nous voulons procéder conformément à ces données, il faudra renoncer à l'habitude et à la routine, qui font que les médecins exigent du radiologue une épreuve positive. Il faut que le médecin prenne l'habitude de se rendre au laboratoire du radiographe, accompagné de son patient, pour y exécuter sous les rayons Röntgen les manœuvres nécessaires. Et ce sera gain pour tout le monde. Le médecin sera sûr de son diagnostic et de son traitement. Le malade y gagnera en fait de sécurité, de douleurs évitées et de rapidité de traitement; il ne pourra plus reprocher à son médecin d'avoir négligé un important élément de diagnostic. Ainsi la radioscopie, plus facile, moins chère, remplacera avantageusement la radiographie encombrante, difficile, coûteuse et lente.

Si le médecin traitant a la responsabilité de la réduction et de l'application de l'appareil, au radiographe incombera la tâche de rendre faciles et sûres toutes les manœuvres radioscopiques. Avant tout, le malade doit être couché, et cette position doit être naturelle et aisée. Aussi les laboratoires seront-ils munis de dispositifs permettant de placer l'ampoule sous la table et d'éclairer par conséquent les organes du malade de bas en haut; ces dispositifs devront permettre une mobilité extra-facile de l'ampoule dans tous les sens, de façon à éviter tout déplacement inutile et douloureux du

blessé; un diaphragme permettra de passer d'un grand champ d'éclairage à un petit; enfin le radiographe doit mettre tout son entourage à l'abri des influences nocives des rayons X.

* * *

Mais si la radioscopie est en général le procédé de choix et tend à détrôner la radiographie dans le domaine des fractures récentes aussi bien que dans d'autres domaines, il n'en est pas moins vrai que certaines fractures, telles que celles de la colonne vertébrale, du bassin et même du fémur chez les personnes très obèses, et toutes les fractures anciennes ne sont pas justiciables de l'examen radioscopique. Ici la radiographie avec ses détails plus nets sera de rigueur.

Reste donc à savoir comment il faut procéder à cet examen röntgenographique. Un grand cliché sera-t-il préférable à un petit cliché? Faut-il prendre l'image dans deux directions perpendiculaires l'une sur l'autre?

L'opinion est encore assez répandue parmi les médecins que les grands clichés sont seuls d'utilité pratique et que les petits clichés, si finement exécutés qu'ils soient, n'éclairent pas beaucoup plus le diagnostic et induisent souvent en erreur. Ils défendent leur opinion en disant qu'une grande partie du membre peut être reproduite sur une grande plaque, que la direction des os y est nettement indiquée, qu'on peut d'un coup d'œil embrasser toute la région malade et distinguer ainsi plus facilement toutes les parties lésées. Peu leur importe que la plaque soit nette ou voilée du moment qu'ils peuvent avoir une idée approximative des différentes lésions existantes. N'en déplaise aux nombreux partisans de cette thèse, nous leur dirons qu'il faut les deux clichés, le petit tout aussi bien que le grand, mais nous ajouterons qu'un examen radioscopique préalable rend celui-ci absolument superflu.

Sans aucun doute, en diaphragmant fortement et en se contentant de la prise radiographique d'une partie, de la moitié ou du tiers du membre fracturé, on peut s'exposer à méconnaître une seconde fracture siégeant au delà du champ éclairé. Il arrive en effet parfois que les deux os de la jambe sont fracturés à des niveaux très différents, voire à leurs deux extrémités opposées. Mais si pareil diagnostic devait être méconnu, la faute n'incomberait pas à la méthode, mais au spécialiste qui manquerait de circonspection. En effet, le radiographe ne doit pas être un simple faiseur de clichés, il doit être clinicien avant tout. Il doit par un interrogatoire complet, tout aussi bien que par un examen clinique approfondi, serrer de très près le diagnostic. L'examen clinique doit toujours précéder l'examen par les rayons X, et celui-ci doit débuter par un examen radioscopique. Nous insistons encore une fois sur les avantages réels que celui-ci présente sur l'examen radiographique. En effet,

ce dernier ne donne qu'une image, qu'une seule projection, et c'est un lieu commun que de dire qu'une fracture doit être radiographiée dans deux directions perpendiculaires l'une sur l'autre. C'est là une nécessité absolue; mais encore cette double prise ne permettra-t-elle de reconstituer qu'à force de réflexions une image à peu près exacte, une image grossière du champ lésé. La radioscopie au contraire nous permet de voir les os lésés dans toute leur étendue, nous mettra à l'abri d'un diagnostic incomplet, en cas de fractures doubles ou multiples; en examinant les os par toutes leurs faces, par tous leurs diamètres, elle nous donne des images multiples, toutes différentes les unes des autres, et elle nous permet de reconstituer la région traumatisée avec une précision mathématique. Malheureusement ces images sont fugaces, et le médecin traitant n'a pas encore pris la bonne coutume d'assister en personne aux examens radiographiques.

***

Mais, puisqu'à l'heure actuelle les médecins exigent des documents, n'y a-t-il donc pas mieux que ces images radiographiques prises dans deux directions perpendiculaires? Nous pensons que oui. Nous avons examiné maintes fractures prises dans deux sens perpendiculaires, et nous avons dû sincèrement avouer plus d'une fois notre impuissance à reconstituer le champ lésé dans tous ses détails. Si l'on veut bien nous accorder quelque crédit et quelque confiance dans l'examen des clichés, nous pouvons dire que si un radiologue de profession doit avouer cette impossibilité, *a fortiori* un médecin se trouvera-t-il embarrassé d'interpréter une épreuve positive quelque peu difficile. Et nous ne doutons pas un instant que maints praticiens (nous le savons par expérience) se sont mépris entièrement sur la position respective de fragments d'une fracture relativement simple. De là le dilemme : ou bien la radioscopie sera mise en œuvre pour établir un diagnostic précis, donnant tous les détails de la lésion, ou bien il faut un autre procédé plus exact et plus facile que le procédé de prises perpendiculaires.

Cette méthode plus exacte et plus simple nous semble être le procédé stéréoscopique, hélas ! complètement négligé dans beaucoup de laboratoires. A cette méthode, il n'y a qu'un seul inconvénient : c'est que le médecin doit être en état de lire un cliché stéréoscopique. Mais nous avons pu apprécier plus d'une fois la facilité avec laquelle on parvient à adapter les yeux à la vue stéréoscopique. D'ailleurs, il est toujours possible d'examiner ces grands clichés avec des appareils *ad hoc*, ou bien de les réduire et de placer ces réductions dans un stéréoscope ordinaire.

Mais, encore une fois, la lecture directe de grands formats stéréoscopiques est simple, à la portée de tout le monde au bout de quelques minutes d'efforts. Et alors, comme les détails du champ

fracturé apparaissent nets et clairs, avec leurs moindres fissures, avec leurs plus petites esquilles, avec les déplacements les plus minimes ! C'est merveille de voir tous les rapports des fragments osseux ! Nous affirmons hautement qu'aucune autre méthode ne donne des résultats aussi précis et aussi incertains.

Mais on nous dira encore : qu'importe toutes ces finesses, qu'importent tous ces détails, toutes ces minuties? Nous répondrons que la présence d'une petite esquille suffit pour expliquer l'impotence fonctionnelle d'un membre. Nous dirons encore que la chirurgie opère de plus en plus les fractures et exige une image absolument nette et précise de la fracture avant toute tentative d'ostéosynthèse. Les deux images prises dans deux projections perpendiculaires pourront à la rigueur suffire dans les fractures simples, mais sont absolument insuffisantes quand il y a de nombreux fragments osseux.

Un cliché radiographique de fracture doit donc présenter une grande finesse dans les détails. Cette nécessité ressortira encore mieux de deux autres considérations.

C'est un fait incontestable qu'un grand cliché ne peut montrer des détails aussi fins et aussi délicats qu'un petit cliché. En effet, les rayons secondaires voilent une grande plaque, tandis qu'une petite plaque prise au moyen de diaphragmes étroits sera à l'abri de tous ces rayons secondaires néfastes. Il est parfaitement inutile de tenter cette démonstration maintes fois publiée et nous n'y insisterons pas davantage; mais les grands clichés ont un autre défaut bien plus considérable : c'est la déformation des parties radiographiées. Si le rayon normal passe par le trait de fracture, il n'y a pas de déformation. Mais si le rayon normal ne passe pas par le trait de fracture, l'image sera déformée et l'on n'aura jamais une reproduction exacte du champ fracturé. Des chirurgiens éminents, dans des Sociétés non moins éminentes, ont reproché maintes fois à la radiographie de ne pas pouvoir donner une image exacte de la région lésée. Assurément ces chirurgiens n'ont guère une notion précise de ce que peuvent être les rayons de Röntgen, et le seul conseil qu'on pourrait leur donner, c'est d'exiger de leurs radiographes non seulement un grand cliché, puisqu'il leur en faut un, mais surtout un cliché dont le rayon normal passe par le trait de fracture, en d'autres termes un petit cliché.

La seconde considération que nous tenons à faire valoir encore en faveur d'une image fine, pleine de détails et de contrastes, c'est l'existence de l'atrophie osseuse de Sudeck, si fréquente en cas de fractures. Un malade se présente à vous avec une fracture de l'extrémité inférieure du poignet. Le médecin traitant a fait tout son possible pour l'amener à la guérison, et cela de façon impeccable, mais le membre fracturé reste impotent. Les doigts et la paume de la main sont quelque peu gonflés, œdématiés, froids, cyanosés; la main transpire facilement; les doigts ne se fléchissent pas aisément, et dans la flexion extrême restent encore écartés de la paume. Le

médecin a prescrit du massage, de la mécanothérapie, de l'électrisation, a engagé le malade au travail, et, en dépit de tous ces moyens, l'impotence du membre persiste. Heureux encore les malades qui sont amenés dans un cabinet de radiographie et qui ne sont pas traités comme de vulgaires simulateurs. Rien n'explique cette impotence, ni le siège de la fracture. ni la gravité du traumatisme. Il n'y a pas de déplacement des fragments osseux, il n'y a pas d'esquilles, pas de cas anormal. Une simple radiographie, faite dans d'excellentes conditions, va montrer à l'instant la clef du mystère. Elle va montrer la tacheté des os du carpe, du métacarpe et des phalanges; elle permettra de voir la décalcification de ces os, révèlera ainsi un trouble énorme de nutrition.

Or, ces lésions fines de structure osseuse ne seront obtenues que par une technique irréprochable, c'est-à-dire par une adaptation judicieuse de l'état de dureté ou de mollesse de l'ampoule à l'épaisseur du membre à radiographier, et surtout par l'emploi des diaphragmes appropriés.

Si les chirurgiens exigeaient des clichés toujours fins, la technique radiologique aurait bientôt évolué dans la voie du progrès, et l'on ne pourrait plus lire dans un livre récent que la radiographie du col fémoral est une impossibilité dans la plupart des cas.

* * *

Les considérations précédentes autorisent donc les *conclusions* suivantes :

Dans la plupart des cas de fractures, et notamment dans les fractures récentes, l'examen radioscopique est suffisant.

Celui-ci présente un précieux avantage : il permet d'établir non seulement le diagnostic, mais encore de procéder à la réduction et au traitement définitif sous le contrôle de la vue.

Les fractures anciennes, à raison des fins détails qu'il s'agit de déceler, et les fractures de la colonne vertébrale et du crâne, à raison de l'épaisseur des tissus, sont seules justiciables de l'examen radiographique et spécialement du procédé stéréoscopique.

INSTRUMENT NOUVEAU

LES LAMPES COOPER-HEWITT A VAPEUR DE MERCURE

ET LEUR EMPLOI EN THÉRAPEUTIQUE (¹)

Par le Dr NOGIER,
Chef des travaux d'électrothérapie à la Faculté de médecine de Lyon.

Les lampes Cooper-Hewitt, dont nous avons fait connaître les propriétés, n'ont pas encore été, à notre connaissance, employées en thérapeutique *générale*. Elles mériteraient assurément de l'être, si l'on en juge du moins par les premiers résultats que nous avons obtenus et que nous rapportons ici.

D'après l'action constatée, nous diviserons nos résultats en deux grands groupes :

1° Action générale ;

2° Action locale : *a)* sur la douleur ; *b)* sur la motricité ; *c)* sur les atrophies musculaires.

1° Chez tous les malades que nous avons traités par ce procédé pour diverses affections que nous verrons plus loin, nous avons noté un *relèvement rapide de l'État général*. Le sommeil devient meilleur, la digestion moins laborieuse, l'appétit moins capricieux et plus intense.

Chez les femmes encore jeunes et atteintes d'*aménorrhée* ancienne, deux ou trois séances ont souvent suffi pour ramener à la normale un flux menstruel presque disparu. La suggestion ne doit pas être mise en cause, car nous évitions de prévenir nos malades du résultat éventuel.

Chez *trois bacillaires* au début avec examen radioscopique positif,

(¹) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Section d'Électricité médicale.

ganglions médiastinaux et sommet droit ou gauche nettement obscur, nous avons noté une diminution de la température, une augmentation de forces et de poids.

Dans l'*anémie* et la *chlorose*, l'action combinée de la lumière et d'un traitement général nous a semblé agir bien plus efficacement que le traitement général seul.

2° L'action locale n'est pas moins énergique.

a) Les *douleurs* superficielles sont heureusement influencées. Nous

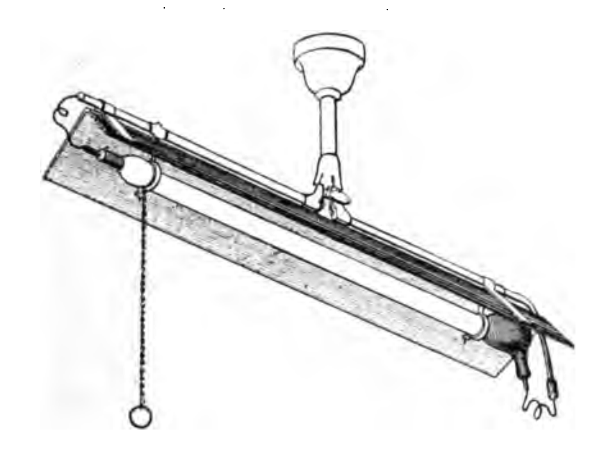


Fig. 1.

Lampe Cooper-Hewitt munie de son réflecteur.

avons vu céder de cette façon des douleurs vives chez des *goutteux*, chez des *rhumatisants* à l'exclusion de tout autre remède.

Les douleurs *profondes* disparaissent généralement aussi, mais il faut un peu plus longtemps. Ont été rapidement améliorées par ce procédé deux malades atteintes d'*anciennes salpingites* qui s'étaient accompagnées de péritonites et que rien jusque-là n'avait pu soulager. Nous avons vu céder des *douleurs stomacales* rebelles et liées soit à des gastropathies nerveuses, soit à des périgastrites consécutives à de petites ulcérations probablement cicatrisées. Enfin, nous avons expérimenté sur nous-même plusieurs fois que la fatigue musculaire profonde résultant d'une longue marche ou d'une course prolongée à bicyclette ne tardait pas à se dissiper sous l'influence d'une irradiation de durée suffisante.

b) La *motricité* dans un membre douloureux devient pénible et par suite a tendance à diminuer chez ceux qui souffrent. Si la douleur disparaît, les mouvements doivent redevenir faciles. C'est ce que nous avons noté. Mais les muscles sains semblent, d'autre part, se contracter plus facilement, plus énergiquement, comme si un surcroît de vigueur leur avait été fourni par l'énergie lumineuse. Nous en avons pour preuve les douze mesures dynamométriques suivantes, faites d'ailleurs sur des sujets différents et non prévenus du résultat :

Avant l'expérience.	Après l'expérience.
55 Kg.	58 Kg.
50	55
38	40
61	63,5
32	35
44	50
70	73,5
49	54
41	42,5
52	56
36,5	39
47	51

c) Nous n'avons pas, par contre, noté d'action nette et directe sur les atrophies musculaires. Mais il nous a semblé que leur guérison était plus rapide, tant à cause du relèvement de l'état général qu'à cause de l'énergie communiquée au muscle lui-même par la lumière, en associant le bain de lumière aux autres traitements électriques classiques.

La *technique* que nous avons employée est la suivante. Elle est singulièrement facilitée par la forme même des lampes Cooper-Hewitt, longs tubes lumineux qu'il est facile de placer parallèlement au corps du malade. On fait étendre le malade sur une chaise longue après l'avoir prié de découvrir soit le membre malade, soit le corps en entier. On allume ensuite les lampes et on glisse au-dessous la chaise longue portant le malade. Le plus généralement on utilise deux lampes jumelles dont les réflecteurs de tôle émaillée sont réunis au moyen de pinces en acier à ressort. Le visage est garanti au moyen d'une serviette fixée à l'extrémité des réflecteurs. Des expériences plusieurs fois répétées nous ont montré que la température d'un objet placé à

10 centimètres au-dessous des lampes ne s'élevait pas de 1 degré par heure. Le rôle de la chaleur est donc tout à fait négligeable.

La lumière fournie par les appareils est *intense*, de teinte vert bleuâtre, sensiblement monochromatique, ainsi que l'ont montré MM. Fabry et Perot. C'est de la lumière *riche en rayons chimiques*, et le grand avantage des lampes Cooper-Hewitt est justement la transformation quasi intégrale de l'énergie électrique en énergie lumineuse de petite longueur d'onde. Deux de ces appareils rayonnent infiniment plus d'énergie chimique que les plus puissants bains de lumière avec des lampes à incandescence. D'autre part, pour les applications générales, ces lampes sont préférables aux lampes à arc : la *répartition de la lumière* est meilleure, les appareils une fois allumés ne demandent *aucune surveillance* et la *dépense* de courant est beaucoup *moindre*. Enfin deux raisons importantes militent encore en faveur de leur emploi :

a) La production de lumière ne s'accompagnant pas d'élévation notable de température, la *peau* du malade *ne rougit pas* comme dans les cas des bains de soleil ou des autres bains de lumière. Elle se rafraîchit plutôt au contact de l'air, et, par suite de cette ischémie naturelle, la pénétration des rayons chimiques dans les tissus est notablement augmentée.

b) Quand on éloigne d'un objet considéré une source lumineuse, l'intensité varie, comme on sait, en raison inverse du carré de la distance. Il n'en est pas de même pour la lumière émise par les lampes Cooper-Hewitt, ainsi qu'il résulte des recherches récentes de M. O. Bastian (1). Constamment on a trouvé que la quantité de lumière reçue par les objets est plus grande que celle indiquée par le calcul pour des distances déterminées. Cet avantage considérable, que possèdent seules jusqu'à présent les lampes dont nous parlons, semble tenir à la nature de la lumière qu'elles émettent. L'air serait, en effet, beaucoup plus transparent pour des radiations de certaines longueurs d'ondes que pour d'autres.

L'*action chimique* puissante des lampes à vapeur de Hg se traduit non seulement par un *hâle* rapide des téguments, mais elle peut être mise en évidence d'une façon très simple. Un papier photographique ne tarde pas à noircir en leur présence comme il le ferait au soleil. L'épreuve que nous présentons au Congrès a été obtenue sur papier Actinos Lumière en 10 minutes, à 10 centimètres du tube d'une seule lampe. On voit quelle est l'intensité de l'impression.

(1) O. Bastian, *The Electrician*, 11 mai 1906.

Quelle doit être maintenant la *durée* du bain de lumière? Il est bien difficile de répondre catégoriquement sur ce point. Ce que nous pouvons dire, c'est qu'au début d'un traitement il vaut mieux être prudent et commencer par 15 ou 20 minutes d'exposition. Chez certains sujets particulièrement sensibles nous avons noté de l'insomnie et de l'excitation nerveuse pour des expositions de 30 à 40 minutes faites sans accoutumance. Ce n'est que peu à peu qu'on doit augmenter la durée du bain de lumière en se basant toujours sur les phénomènes subjectifs éprouvés par le malade. On peut arriver ainsi progressivement à des expositions de une heure, une heure un quart.

REVUE DE LA PRESSE

Électricité Physique

S. SAITO. — **Raccourcissements durables du muscle paralysé (Ueber Daueverkürzungen an gelähmten Muskeln).**

Le muscle énervé soumis au courant constant donne une secousse, un tétanos ou une contracture (raccourcissement durable). Ce raccourcissement n'est pas de nature oscillatoire; il s'observe aussi fortement sur le muscle fatigué que sur le muscle frais, tandis que le tétanos ne s'observe que sur le dernier. L'auteur cherche à énerver le muscle par narcotisation du nerf. Ce muscle, parcouru par des courants de pile, subit une contracture de fermeture et une d'ouverture qui obéissent aux lois générales de l'excitation. Le muscle narcotisé, comme le muscle excitable, peut être amené à produire des raccourcissements idiomusculaires, au moyen de chocs. — (*Zeits. für klin. Med.*, t. XLVIII, p. 340-352, 1906; *in Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 janvier 1907.)

S. LA FRANCA. — **Sur les équilibres entre matières albuminoïdes et électrolytes (Ueber die Gleichgewichte zwischen Eiweisskörper und Elektrolyten).**

Concentrations et toxicité ionique dans les systèmes albumines, sels métalliques et eau. — Pour des solutions aqueuses de sulfate de cuivre, de nitrate mercurique et de nitrate d'argent, l'auteur a mesuré parallèlement la concentration en ions métalliques et la toxicité vis-à-vis des paramécies et de bacilles typhiques, quand ces liquides contiennent en même temps de l'ovalbumine ou de la sérum-globuline. Il a constaté ainsi que ces matières protéiques restreignent considérablement la dissociation électrolytique des différents sels métalliques, de telle sorte que la concentration en ions métalliques devient très faible. Le parallélisme que l'on observe entre cette

concentration et la toxicité permet de supposer que ces métaux n'exercent leur action antiseptique qu'en tant qu'ils sont à l'état ionique. — (*Zeits. für physiol. Chemie*, t. XLVIII, p. 481-488, 1906; *in Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 janvier 1907.)

P. ALBERTONI. — **Contribution à la connaissance de l'épuisement de l'activité de sens et de mouvement chez l'homme.**

Etude de deux cas de maladie d'Erb. L'auteur constate non seulement l'épuisement neuromusculaire rapide de la motilité volontaire, mais encore de l'hypotonie et de la fatigue des grands mécanismes automatiques, respiration, circulation, thermogenèse; il relève aussi l'épuisement facile et rapide de la sensibilité générale et de la sensibilité spécifique; enfin, il note la dépression des facultés intellectuelles et émotives. En somme, la maladie d'Erb consisterait en un rapide épuisement des appareils nerveux à activité intermittente et en une hypotonie avec état continuel de fatigue des appareils à activité constante. — (*Archiv. ital. de biol.*, t. XLVI, p. 1-33, 1906; *in Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 janvier 1907.)

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTRODIAGNOSTIC

F. ALLARD. — **Le vertige voltaïque.**

Nos lecteurs nous demandent souvent un résumé des connaissances précises sur ce sujet, qui, après les travaux de Babinski, doit être connu de tout médecin électricien. En voici un que nous trouvons dans la *Pratique médico-chirurgicale*, et pour lequel le nom de l'auteur donne toute garantie :

« Lorsqu'on place deux tampons de 1 centimètre de diamètre reliés aux deux pôles d'une batterie galvanique en avant du tragus, on constate chez un sujet normal, en augmentant progressivement le courant, une *inclinaison et une rotation de la tête du côté du pôle positif, quel que soit le sens du courant.* Le phénomène peut se produire chez un sujet normal, pour une intensité variant de 1 à 5 mA.

» *Modifications qualitatives.* — Dans le cas d'une *lésion de l'oreille*

interne d'un côté, l'inclinaison de la tête se produit du *côté de la lésion*, quel que soit le sens du courant. Ce caractère permet de différencier une surdité de névrose d'une surdité organique.

» *Modifications quantitatives.* — Le vertige voltaïque peut être modifié quantitativement : au lieu de se produire pour 5 mA., il ne peut se produire que pour 15 mA. à 20 mA. ou pas du tout. Cela peut indiquer :

» 1° *Une lésion bilatérale de l'oreille.* Dans ce cas, il n'y a pas d'inclinaison; caractère distinctif de la surdité organique avec lésion bilatérale de l'oreille interne d'avec la surdité hystérique, où il n'y a pas de modification du vertige voltaïque.

» 2° *L'hypertension du liquide céphalo-rachidien.* La soustraction d'une partie du liquide céphalo-rachidien rend le vertige plus facile. » — (*Pratique médico-chirurgicale*, t. VI, p. 890.)

MOUTARD-MARTIN et PARTURIER. — **Nouveau signe de sciatique : douleur provoquée contro-latérale.**

Ce signe, auquel les auteurs attribuent une valeur égale à celle des deux autres jusqu'ici connus, s'observe en imprimant au membre sain certains mouvements (flexion et adduction de cuisse), membre malade de la douleur au point fessier de Valleix ou au point ischiatique. Cette douleur existe aussi bien dans la sciatique névralgie que dans la sciatique névrite. — (*Le Progrès médical*, 9 février 1907.)

LECLERC. — **Atrophie musculaire progressive d'origine myélopathique.**

L'auteur présente un malade atteint d'atrophie musculaire progressive. Rien de spécial dans ses antécédents, sauf une syphilis probable à dix-huit ans. L'affection n'a pas le caractère familial, elle a débuté en 1903 par des picotements et des fourmillements dans le bras droit, qui n'ont pas tardé à se transformer en douleurs névralgiques, ce qui a fait penser au début à une névrite périphérique; ces douleurs ont été rebelles au traitement.

L'atrophie a débuté il y a seulement un an et demi, en juillet 1905, par le membre supérieur droit; elle a commencé par les muscles de l'épaule et le deltoïde pour envahir ensuite tous les muscles de ce membre en descendant jusqu'à la main. Le membre supérieur gauche n'a commencé à s'atrophier que six mois après, en 1906. Depuis trois mois, l'atrophie se manifeste à la cuisse gauche; le membre inférieur droit n'est pas encore atteint. Les membres supérieurs sont pendants, incapables de tout mouvement; tous les muscles sont atrophiés. L'atrophie est beaucoup plus marquée à l'épaule et au bras; à l'avant-bras, il persiste quelques mouvements

des fléchisseurs et des extenseurs; à la main, les interosseux fonctionnent encore et permettent encore un léger écartement des doigts. L'éminence thénar est atrophiée surtout à gauche, où l'apposition du pouce est impossible; par contre, le long extenseur du pouce fonctionne encore et le malade peut étendre et écarter ce doigt. Ce n'est pas une main typique d'Aran-Duchenne. Les muscles du cou sont normaux, la force musculaire de la nuque est très affaiblie. Les grand pectoral, grand dentelé, grand dorsal sont pris, de même que l'angulaire de l'omoplate, le rhomboïde, surtout à gauche, où le malade ne peut hausser l'épaule. Rien aux muscles abdominaux et lombaires. Au membre inférieur, pas d'atrophie évidente, mais la force musculaire est diminuée à la cuisse gauche et la mensuration décèle un peu d'atrophie de ce côté. Les troubles de la sensibilité sont peu marqués : subjectivement, sensation de brûlure profonde au niveau des muscles atrophiés; objectivement, rien qu'une petite bande d'hypoesthésie sur la face antérieure du bras droit. Les réflexes sont abolis aux membres supérieurs; le réflexe rotulien est aboli au membre inférieur gauche, il persiste très faible à droite. On a vu à quelques moments de légers tremblements fibrillaires sur les muscles des deux cuisses. Rien à la face : les pupilles sont rétrécies, mais réagissent; pas de troubles du côté de la langue, sphincters normaux. L'examen électrique a montré une réaction de dégénérescence partielle (diminution de la contractilité faradique avec lenteur de la secousse et égalisation des deux secousses aux pôles + et — du courant galvanique); en quelques points une réaction complète avec inversion de la formule.

L'auteur croit qu'il s'agit d'une myélopathie; la myopathie a une évolution plus lente, est familiale, débute dans l'enfance; on ne peut avoir affaire à une neuropathie (type Dejerine-Sottas), car l'atrophie a été contemporaine de la paralysie; les troubles sensitifs sont trop peu marqués et l'évolution trop lente. Il s'agit d'une myélopathie ressemblant au type Aran-Duchenne, mais en différant par ce seul fait que l'atrophie a commencé par le deltoïde, au lieu de débuter par les petits muscles de la main, et a marché en sens inverse. — (Soc. nation. de méd., anal. *in Presse méd.*, 2 mars 1907.)

ROUX. — **Paralysies musculaires d'origine ischémique.**

L'auteur, à propos des trois cas récemment observés, fait une communication sur les paralysies d'origine ischémique.

Le premier cas a été consécutif à la chute d'une grosse pierre sur les vaisseaux fémoraux; il avait nécessité la ligature de l'artère et de la veine fémorales. On sentait ensuite dans le mollet, du côté atteint, une masse fusiforme dure, au milieu des muscles; cette masse correspondait à des faisceaux musculaires transformés en tissu conjonctif.

Le second cas a été observé chez un individu qui avait reçu un

coup de couteau dans la fémorale; ce cas guérit très bien, mais on sentit pendant plusieurs semaines des masses dures dans le mollet du côté lésé.

Dans le troisième cas, il s'agissait d'un individu ayant reçu au pli du coude un coup de couteau qui avait nécessité la ligature de l'artère brachiale. Cette opération eut pour conséquence une ischémie de l'avant-bras; tous les muscles se transformèrent en une masse dure et les mouvements des doigts et de la main devinrent presque nuls.

Les paralysies d'origine ischémique sont causées le plus souvent par l'application d'appareils trop serrés. Elles sont suivies de contracture ou plutôt de rétraction. On n'observe pas de réaction de dégénérescence. Le pronostic est en général mauvais, car il y a souvent de l'atrophie et une transformation des fibres musculaires en tissu conjonctif. — (Soc. vaudoise de médecine, anal. *in Presse méd.*, 2 mars 1907.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

H. ISCOVESCO et A. MATZA. — **Sur la pénétration ionique d'électrolytes à travers les sels colloïdes.**

Après les publications de Stéphane Leduc, l'intéressante communication présentée par MM. Tuffier et Mauté à la dernière séance de la Société de biologie nous détermine à publier le résultat d'expériences que nous avions entreprises depuis quelque temps déjà.

Nous avons voulu étudier comment passent certains électrolytes à travers de l'albumine ou tout simplement des blocs de gélatine rendue isotonique, afin de pouvoir comparer les résultats avec ce qui se passe pour l'organisme animal.

Pour cela, on prend des tubes en U ayant à peu près 1 centimètre de diamètre et on verse de la gélatine chaude contenant 7 p. 1000 de NaCl, de manière à remplir la partie horizontale et le quart inférieur des deux branches verticales. On refroidit, de manière à ce que la gélatine se solidifie, puis on remplit chacune des branches verticales avec le liquide contenant en solution l'électrolyte qu'on étudie.

Ceci fait, on met le tube dans un circuit électrique de 110 volts, sur le trajet duquel on a intercalé une résistance telle qu'on n'ait que 6 à 8 mA. Des électrodes en platine plongent dans chacune des branches verticales, et on fait passer le courant.

Nous nous sommes servis de solutions d'électrolytes colorées, telles que des solutions de permanganate de potasse, de sulfate de cuivre, acétate de fer.

Pour le permanganate, voici ce qu'on observe : la branche conte nant l'électrode positive ne change pas; dans la branche négative la solution de permanganate se décolore petit à petit, pendant qu la partie de la colonne de gélatine immédiatement en contact s colore de plus en plus et seulement sur une hauteur assez petite un demi à un centimètre tout au plus. Le temps n'augmente pa beaucoup la profondeur de la pénétration. Dans une expérience nous avons laissé passer le courant pendant vingt-quatre heures san que la pénétration ait dépassé un centimètre de profondeur dan la gélatine. Il se forme, en effet, là où l'ion permanganique pénètre une sorte de membrane qui empêche la pénétration plus avancée Si, après avoir cessé l'expérience, on recueille avec précaution l petite colonne de gélatine colorée par l'ion permanganique, qu'o la mette dans un tube avec de l'eau un peu chaude, on sépare l gélatine du précipité et on constate que le précipité est formé pa du bioxyde de manganèse.

Dans les expériences avec le sulfate de cuivre on constate, a bout de plusieurs heures, du côté positif, un anneau bleuâtre d' peu près un centimètre de hauteur indiquant que du cuivre a péné tré à un centimètre de profondeur dans la colonne de gélatine d côté positif, mais que là, ayant rencontré l'ion chlore, il s'est form du chlorure de cuivre, dès que ce courant a cessé; en d'autres ter mes, si la gélatine avait été un corps vivant ayant une circulatio capable d'entraîner au loin les produits formés, il n'aurait pa enlevé du côté de l'électrode positive du sulfate de cuivre, mai du chlorure cuivrique.

L'expérience faite avec l'acétate de fer n'a permis de décele presque aucun passage. Il y a simplement formation d'une espèc de croûte très mince, colorée au niveau de la surface libre de l gélatine du côté positif.

La méthode que nous avons employée permet donc d'étudier d'un façon rigoureuse le passage des ions à travers des colloïdes conte nant du chlorure de sodium et permet, beaucoup mieux que de expériences sur des animaux vivants, l'interprétation des phéno mènes qu'on observe lorsqu'on croit obtenir la pénétration de cer taines substances au moyen du courant électrique.

Il résulte de ces expériences que, lorsqu'on applique une cathod imprégnée de permanganate de potasse sur une peau, ce qui s passe dans la peau ne va pas à une grande profondeur, puisqu'i faut vingt-quatre heures pour avoir une pénétration de un centi mètre, et, de plus, que ce n'est pas du tout l'ion permanganiqu qu'on y trouve ou même du permanganate de soude résultant d la combinaison de l'ion permanganique avec l'ion sodium qui s trouve libéré dans la peau par le courant.

Ce qu'on trouve dans la peau, c'est du bioxyde de manganèse qui forme précipité et colore les tissus.

Si l'on applique une anode en sulfate de cuivre, ce qu'on trouv dans le tissu et ce qui peut être absorbé n'est pas du sulfate d

cuivre, mais du chlorure cuivrique, et encore la pénétration est très lente.

Il résulte donc de notre travail :

1° Le courant électrique fait pénétrer à travers la gélatine, pour certains sels, le cathion ou l'anion à une petite profondeur, même après une action très prolongée, et ce qu'on retrouve dans le tissu après le passage du courant, c'est un sel nouveau formé par l'union du cathion ou de l'anion que le courant a fait pénétrer avec l'anion ou le cathion du tissu que le courant a libéré;

2° En somme, la pénétration d'un sel dans l'organisme, quand elle peut se faire, ne consiste qu'en un échange, avec l'organisme, de cathions et d'anions;

3° Il est permis de conclure que si l'on veut faire passer, par exemple, du sulfate d'atropine ou de l'iodure de potassium, au moyen du courant électrique dans l'organisme, on y arrive difficilement et seulement en employant de grandes quantités, de grandes surfaces et beaucoup de temps, et encore fait-on passer dans ces cas de l'iodure de *sodium* et du *chlorhydrate* d'atropine. On a donc le droit de se demander s'il n'est pas beaucoup plus simple, plus rapide et plus avantageux de faire tout simplement une injection hypodermique de ces substances. — (Travail du Laboratoire de physiologie de la Sorbonne, *Comptes rendus de la Soc. de biologie*, 8 février 1907.)

JELLINEK (de Vienne). — **Pathologie et traitement des accidents électriques.**

La pathologie des accidents électriques est une partie nouvelle de la science, dont le développement coïncide avec l'ère de l'industrie électrique. Il est vrai que, pour le moment, le plus grand nombre des faits étudiés se sont produits loin des usines électriques; pour ma part, sur une centaine de cas que j'ai observés, les deux tiers ont été occasionnés par la foudre. Mais cela importe peu, car les symptômes sont presque les mêmes, qu'il s'agisse de l'action de conducteurs électriques ou de celle de la foudre. Toutefois, pour la fulguration, il faut distinguer les cas où elle produit un effet direct d'avec ceux où elle n'est que la cause indirecte de l'accident, lequel résulte alors soit de la compression de l'air, soit de sa décompression, soit même de la projection d'objets quelconques; c'est ainsi que chez un individu ayant succombé immédiatement après un éclair, on trouva dans le cœur un éclat de verre provenant d'une vitre qui s'était brisée dans une maison voisine. La foudre peut encore agir à distance par l'intermédiaire des fils de téléphone et surtout des conducteurs de courant à haut potentiel, qui sont moins susceptibles de se fondre.

Les effets produits par les courants électriques sont très variables : si l'on a constaté la survie après contact avec un courant de



5,500 volts, par contre on a vu un courant de 95 volts suffire à provoquer la mort. Quant à l'opinion généralement admise, d'après laquelle le courant continu serait moins dangereux que le courant alternatif, j'estime, pour ma part, que les effets électrolytiques du courant continu le rendent, au contraire, plus dangereux. En ce qui concerne les effets de l'intensité d'un courant électrique, on sait que, d'après la loi de Ohm, cette intensité est en raison inverse de la résistance du circuit. Or, la résistance est plus grande chez l'adulte que chez l'enfant, chez l'homme que chez la femme; elle varie même suivant les régions chez un même individu : c'est ainsi que, si l'on appliquait les électrodes sur les mains calleuses d'un ouvrier, on pourrait trouver une résistance de un million d'ohms, alors que les aisselles du même sujet pourraient n'offrir qu'une résistance de 500 ohms.

La résistance du sol joue un grand rôle dans les effets du courant électrique. Si cette résistance approche de l'infini, le courant sera inoffensif. Malheureusement, dans les constructions modernes, pourvues de la lumière électrique, les poutres métalliques dont on se sert pour soutenir les planchers forment un excellent milieu conducteur. Pour bien montrer l'influence du milieu, je rappellerai le cas suivant : Une jeune fille se trouvant dans un bain voulut éteindre une lampe électrique; l'appareil, défectueux, permit le contact direct avec un fil conducteur où passait un courant de 330 volts et, la peau mouillée, l'eau, le métal de la baignoire, le tuyau de vidange, constituant une excellente voie conductrice vers le sol, un courant de décharge s'établit qui, traversant le corps de la jeune fille, détermina la mort.

L'état physiologique du sujet au moment de l'accident et surtout l'état de l'écorce cérébrale ont aussi une grande importance. Les animaux dont l'écorce cérébrale est peu développée, les grenouilles par exemple, résistent à des courants de haute tension. D'autre part, j'ai constaté que des lapins soumis à l'anesthésie reprenaient simplement connaissance sous l'action d'un courant qui provoquait la mort des animaux témoins non endormis. Un accident survenu en Angleterre a confirmé cette expérience : deux gardes endormis furent indemnes, après avoir subi l'action d'un fort courant. L'absence de shock psychique peut, à mon avis, expliquer les résultats de mes expériences et du fait que je viens de citer.

Arrivons maintenant à la symptomatologie. Certains phénomènes s'observent immédiatement après l'accident, tels que combustions locales, œdèmes, érythèmes, imprégnations métalliques, ictère, troubles moteurs ou mentaux, hémorragies internes, mort du fœtus dans l'utérus. D'autres phénomènes sont tardifs et ne surviennent que des mois ou même des années plus tard : ce sont des paralysies, des troubles de la sensibilité ou des états analogues à la paralysie progressive. M. Eulenburg a fait remarquer le premier que ces troubles nerveux avaient une base anatomique, et j'ai fait, pour ma part, des constatations confirmant cette manière de voir : les altérations ne sont visibles à l'œil nu, mais en examinant au micro-

scope le système nerveux central, on trouve des déchirures des vaisseaux capillaires à la limite de la substance grise et de la substance blanche, des ecchymoses, des destructions de cellules, des modifications de noyaux; ce sont là des lésions que l'on constate chez les sujets qui ont succombé peu de temps après l'accident ou chez les animaux sacrifiés immédiatement après le passage du courant. Mais ces altérations peuvent donner lieu à des dégénérescences secondaires, car si on laisse survivre les animaux, on voit survenir parfois des paraplégies, et l'on constate une dégénérescence graisseuse des nerfs périphériques et des cordons antérieurs et latéraux de la moelle.

Un autre fait que j'ai constaté, c'est la pression élevée du liquide céphalo-rachidien, même une heure et demie après la mort; je ne sais s'il faut l'attribuer à une augmentation de sécrétion ou à une élévation de la pression intra-cranienne; en tout cas, le même phénomène s'observe chez les animaux soumis à l'expérimentation.

Quant au mécanisme de la mort, il est loin d'être encore bien élucidé, le courant électrique provoquant tantôt l'arrêt du cœur, tantôt l'arrêt de la respiration, ou intéressant de préférence le système nerveux. Je suis porté à croire que, dans la majorité des cas, il s'agit d'abord de mort apparente qui, faute de soins, devient mort réelle.

Le pronostic *quoad vitam* est relativement favorable : sur 37 sujets atteints gravement, je n'en ai vu mourir que 7; mais il faut faire des réserves quant au retour à l'état normal, étant donné qu'il peut survenir des complications tardives.

En ce qui concerne le traitement, il importe avant tout d'isoler avec précaution le blessé du conducteur électrique, afin de réduire au minimum les dangers de l'étincelle de rupture. Je conseille de faire ensuite une ponction lombaire; quant aux autres indications thérapeutiques, elles sont purement symptomatiques. — *(La Semaine médicale*, 30 janvier 1907.)

DUPEYRAC. — **Traitement des hémorroïdes par les courants de haute fréquence.**

L'auteur rapporte les observations de neuf malades atteints d'hémorroïdes, qu'il a traités par les courants de haute fréquence. Ces neuf malades étaient en période de poussée congestive avec douleurs et hémorragies. Le plus souvent celles-ci ont cessé après trois ou quatre séances. Ces applications sont indolores. Elles agissent non comme caustique, mais comme décongestionnant et sédatif. Le bourrelet hémorroïdaire s'affaisse, mais ne disparaît pas complètement. Ce n'est pas une cure radicale des hémorroïdes, mais la guérison de la crise hémorroïdaire. Ce procédé permettra ainsi d'éviter des opérations.

La haute fréquence, d'après l'auteur, est surtout efficace dans les

crises hémorroïdaires aiguës et pendant les poussées aiguës au cours d'états hémorroïdaires chroniques. Le malade, en se soumettant à un traitement de quelques jours, à chaque crise verra celles-ci diminuer de fréquence et d'intensité, mais l'expérience n'est pas assez longue pour pouvoir faire espérer au malade une disparition complète. Les rares échecs de la méthode paraissent se rapporter à des hémorroïdes symptomatiques d'une affection du foie ou du cœur, amenant une gêne dans la circulation du système porte ou du système nerveux général, ou bien à des hémorroïdes symptomatiques d'une tumeur abdominale. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 fév. 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

J. VOISIN. — **Troubles de l'ossification dans le myxœdème et l'achondroplasie.**

L'auteur montre les radiographies de deux myxœdémateux et d'un achondroplasique. Le retard de l'ossification est très apparent sur les premières, au niveau des phalanges et des phalangettes, alors que sur celle de l'achondroplasique on ne constate pas, à proprement parler, de retard dans l'apparition des points d'ossification, mais seulement un arrêt de développement des épiphyses, lequel paraît dû à l'existence des traînées périostiques.

L'auteur rappelle, à ce propos, que le traitement thyroïdien, qui modifie si avantageusement le myxœdème, reste sans effet sur l'achondroplasie. — (*La Semaine médicale*, 30 janvier 1907.)

SÉNATOR. — **Sur l'extraction des corps étrangers de l'œsophage et des bronches.**

L'auteur a vu le curieux cas suivant :

Une jeune femme avait aspiré une aiguille. La radiographie révéla la présence de cette aiguille dans le poumon droit. La bronchoscopie ne put être pratiquée, malgré plusieurs tentatives, en raison de l'état de surexcitation nerveuse excessive dans lequel se trouvait cette malade.

Le lendemain, une nouvelle radiographie ne révéla plus trace de

l'aiguille, et la malade raconta qu'à un moment donné elle avait senti celle-ci dans la bouche, mais sans pouvoir dire ce qu'elle était ensuite devenue.

Que faire? On se décida à rester dans l'expectative. Quelques jours après, l'aiguille était retrouvée dans les selles. Ainsi donc, ce corps étranger dangereux avait pu pénétrer et séjourner successivement dans les voies aériennes et dans les voies digestives sans y causer le moindre dégât! — (*La Presse médicale*, 9 février 1907.)

RADIOTHÉRAPIE

BARJON. — **Résultats obtenus par le traitement radiothérapique des adénites chroniques inflammatoires.**

M. Barjon présente à la Société cinq malades traités et guéris. Ces malades représentent un peu tous les âges et toutes les formes d'adultes.

L'une, âgée de trente-neuf ans, était porteur d'une grosse adénite de la région parotidienne du volume d'un œuf de poule. La guérison a été obtenue en 11 séances.

Une jeune fille de dix-neuf ans présentait de grosses adénites sous-maxillaires et parotidiennes, ramollissement et suppuration ayant nécessité par deux fois une ponction au bistouri. Guérison après 18 irradiations.

Une fillette de quatorze ans avec polyadénite cervicale chronique. Après 14 irradiations, il n'existe plus aucun ganglion apparent.

Un petit garçon de sept ans, atteint antérieurement d'ostéites tuberculeuses multiples, présente en outre une polyadénite chronique avec suppuration déjà ancienne et fistules. La guérison a été obtenue rapidement; mais dans ce cas, en raison de la suppuration et des fistules anciennes, le résultat esthétique a été moins bon et il persiste une cicatrice.

Enfin, une fillette de onze ans, porteur de polyadénite cervicale bilatérale, est intéressante parce que, traitée seulement d'un côté, les ganglions ont disparu, tandis qu'ils ont persisté du côté non irradié, malgré le traitement général, le séjour à la campagne et à la mer. En résumé, traitement facile, non douloureux; pas de retentissement fâcheux sur l'état général; excellents résultats.

DISCUSSION

M. Destot. — Cette communication soulève la question de la valeur pathogénique des adénites. Dans certains cas, leur disparition a eu des résultats déplorables. J'ai guéri en trois séances un malade atteint de ganglions énormes; après leur disparition, j'ai assisté

à l'évolution d'une pleurésie tuberculeuse. D'autres ont fait de la tuberculose pulmonaire.

L'origine de ces adénopathies est à rechercher. Pourquoi sont-elles accompagnées de leucocythémie chez quelques-uns, alors que la rate n'est pas atteinte? Pourquoi observe-t-on un retentissement sur le sang chez les uns et non chez les autres?

M. Horand croit aussi qu'il faut distinguer les cas dans lesquels la radiothérapie est favorable. Pour lui, c'est surtout quand il s'agit d'une inflammation chronique.

M. Royet trouve fort intéressant ce mode de traitement; il ne croit pas que la fâcheuse terminaison du cas dont a parlé M. Destot suffise à le faire repousser. Une généralisation tuberculeuse chez un porteur d'adénites est chose assez commune pour qu'on puisse penser à une simple coïncidence.

Il attire surtout l'attention sur l'origine pharyngée de beaucoup de ces adénites chroniques, et il croit que dans ce cas le traitement doit s'adresser d'abord à la cause. Tant qu'on n'aura pas fait cesser les lésions inflammatoires du pharynx, les adénites persisteront ou se reformeront à mesure, malgré le traitement radiothérapique.

M. Rivière demande à M. Barjon à quoi il étend le terme d'adénites chroniques. Quelles sont celles qui sont justiciables de la radiothérapie? S'attaque-t-il aussi bien aux adénites provenant d'infections banales de la face ou du rhino-pharynx qu'à celles nettement tuberculeuses? Dans ce cas, ne craint-il pas cette généralisation tuberculeuse, si fréquente naguère après les ablations chirurgicales des ganglions?

M. Barjon voit qu'il n'a pas été compris puisqu'on lui oppose des cas qui rentrent dans le lymphome, la lymphadénie, voire même la leucocythémie avec adénie. Cela est tout à fait différent et ne ressemble pas plus aux adénites chroniques inflammatoires qu'un lipome ne ressemble à un cancer.

Il élimine tous les cas douteux et n'envisage que les adénites inflammatoires chroniques, maladie locale, bénigne, à évolution lente, aboutissant parfois à la suppuration et à la fistulisation. Qu'elles soient d'origine inflammatoire banale ou d'origine tuberculeuse, peu importe, le résultat est le même.

Dans les formes inflammatoires simples, il est d'avis, avec M. Royet, qu'il faut traiter d'abord la lésion pharyngée causale et ne faire qu'ensuite les irradiations.

Dans les formes tuberculeuses, il ne redoute pas les métastases et les généralisations, beaucoup moins qu'avec l'intervention chirurgicale. Cette dernière ouvre en effet largement les voies sanguines et lymphatiques et prépare ainsi un vaste champ d'ensemencement en incisant ces vieux foyers latents de tuberculose.

La radiothérapie ne fait pas courir ces risques, elle modifie lentement les ganglions, les atrophie et les sclérose. On n'observe aucun retentissement fâcheux sur l'état général. — (Soc. nat. de méd. de Lyon, 12 nov.; *Lyon méd.*, 9 déc. 1906.)

L. BIZARD. — **Traitement de l'épithélioma cutané.**

L'auteur passe en revue successivement le traitement chirurgical, le traitement par la cautérisation ignée et les autres traitements.

Voici ce qu'il dit des indications et des contre-indications de la radiothérapie. Notre souci d'indiquer toutes les opinions nous fait reproduire *in extenso* toute cette partie du très intéressant article de M. Bizard, où il est question, en somme, d'électrothérapie directe ou indirecte :

Les avantages de la radiothérapie sont si considérables qu'ils expliquent et excusent même en grande partie ceux qui ont oublié qu'il existe d'autres moyens de guérir l'épithélioma cutané. La radiothérapie a, en effet, tout d'abord l'immense avantage d'être facilement acceptée par les malades, et cela parce qu'elle n'est nullement douloureuse. On redoute toujours une opération, si minime soit-elle; ici, sans aucune sensation désagréable, sans que soit versée une seule goutte de sang, on voit la tumeur fondre et disparaître en cinq ou six séances de quelques minutes chacune. Puis, il faut bien l'avouer, il n'est pas de procédé donnant des résultats esthétiques aussi satisfaisants. La cicatrice obtenue est lisse, souple, à peine visible parfois.

Dans certaines régions même, la radiothérapie s'impose; c'est, notamment, aux commissures (angle des paupières, sillon nasogénien. Au centre de la face, alors que les parties molles sont détruites sur une large étendue et que le squelette est mis à nu dans les formes étendues, on peut tenir la maladie en échec en la tenant sous l'influence des rayons.

En résumé, la radiothérapie est la méthode élégante, non sanglante, non douloureuse, capable d'atteindre toutes les régions, aussi bien les angles, les saillies que les régions planes, donnant des cicatrices lisses, sans tractus fibreux, sans processus chéloïdiens, ces résultats étant assez facilement obtenus et suivis très souvent d'une guérison durable. Malheureusement, à côté de ces avantages, il existe des inconvénients entraînant certaines contre-indications, et le réel danger de ces inconvénients consiste justement à nos yeux dans ce fait qu'ils ne peuvent être formulés avec une absolue précision. Il ne faut attacher qu'une valeur relative à l'opinion de Gastou, quand il dit que l'insuccès de la radiothérapie peut être mis sous la dépendance de l'âge trop avancé du malade, de la cachexie, d'une infection ou intoxication générale, de la syphilis ou de la tuberculose. Il est autrement plus intéressant d'examiner s'il est possible de déterminer nettement quelle sera l'action des rayons d'après la *structure histologique* de la tumeur. Un moment, on a cru à cette possibilité, d'autant plus que c'était Darier qui l'affirmait presque, que l'examen histologique serait capable de départager les épithéliomas cutanés justiciables des rayons et ceux pour lesquels on devrait choisir une autre méthode. D'après ce maître, en effet, on peut diviser les épithéliomas en *spino-cellulaires* (pavi-

menteux) et *baso-cellulaires* (cylindriques), les premiers ayant, en ce qui concerne les rayons X, un processus de curabilité moins bon que les seconds; malheureusement, Darier faisait remarquer récemment qu'on ne pouvait attacher à cette division une foi absolue. Il semble, par contre, que tous les auteurs soient d'accord sur ce fait que les *formes profondes* de l'épithélioma ne sont pas justiciables des rayons X. qui n'ont dans presque tous les cas qu'une action superficielle restant sans effet sur les parties profondes d'une tumeur épaisse. Dans ce cas même, comme effet secondaire, qu'il est indispensable de bien connaître, on peut voir se produire un processus de suractivité des cellules profondes de la tumeur, qui s'étend alors rapidement par la profondeur, étant même capable de prendre une forme véritablement térébrante.

Un processus analogue de l'extension des épithéliomas cutanés, mais en surface cette fois, à la suite de la radiothérapie, a, d'ailleurs, été observé dans diverses circonstances, comme dans les formes à allure rapide, ou encore dans les formes torpides et depuis longtemps torpides, surtout lorsque les lésions siègent sur une assez large surface, et dont l'activité est, semble-t-il, réveillée par le traitement. En résumé, il ne convient pas d'employer la radiothérapie dans les formes d'évolution rapide, dans les épithéliomas torpides mais anciens, et enfin dans les néoplasmes des muqueuses, des lèvres en particulier.

Il faut encore insister sur ce fait que des complications très sérieuses dues à la radiothérapie ont été signalées dans diverses observations, nous voulons parler de la possibilité de généralisation épithéliomateuse, qui peut s'annoncer par une poussée secondaire dans les ganglions, ou qui se produit par de véritables embolies néoplasiques et greffe secondaire de la tumeur ou des organes éloignés. Il faut dire que certains radiothérapeutes, et Béclère en particulier, nient cette possibilité de généralisation avec la radiothérapie *bien réglée;* à quoi le Dr Oudin réplique en apportant l'observation de trois de ses malades qui portaient, dit-il, des masses cancéreuses volumineuses, et qui sont morts de généralisation après le traitement de Röntgen.

« Avant le traitement, il était impossible, chez nos malades, de dépister la moindre trace de génélisation; leur état général était aussi bon que possible, et, aussitôt après la radiothérapie, il est devenu mauvais; des tumeurs abdominales ont apparu et évolué avec une rapidité extrême; la fièvre s'est allumée, et des malades que j'espérais guérir en raison de leur excellent état général, sont morts cachectiques en quelques semaines. Cette élévation de température, Béclère l'attribue à la résorption des toxines. Je lui ferai remarquer que M. Pautrier a dernièrement constaté dans les produits de désagrégation de masses cancéreuses, après radiothérapie, au milieu de cellules épithéliales nécrosées, des cellules paraissant encore saines avec un noyau très net. » Telle est, en effet. la conclusion des recherches de Pautrier. « Il est hors de doute, dit cet

auteur, que ces cellules mises en liberté peuvent représenter un élément de contagion cancéreuse possible si, une fois mises en liberté, elles arrivent à un ganglion avant d'avoir été détruites par les leucocytes. »

Telles semblent être, dans l'état actuel de nos connaissances, les indications et les contre-indications de la radiothérapie antiépithéliomateuse, et point n'est besoin, semble-t-il, de conclure quelle prudence doit présider à l'emploi d'un procédé trop mystérieux dans ses actions, immédiate et éloignée, pour être prôné sans grandes réserves comme méthode nouvelle de traitement.

Enfin, de cette étude, nous ne ferons que mentionner les accidents dus aux rayons X eux-mêmes (radiodermites), plus facilement évitables aujourd'hui, mais non sûrement évitables, puisque, malgré les procédés de dosages des rayons que nous possédons, et quelle que soit l'habitude de l'opérateur, il existe des susceptibilités individuelles qu'on ne saurait prévoir.

Pour conclure avec cette question de la radiothérapie, nous ne saurions mieux faire que de donner les indications de technique données par Béclère, et auxquelles il nous paraît qu'on doit en tous les cas se conformer :

« Donner la dose nécessaire et suffisante par application, faire le nombre d'applications nécessaires pour atteindre le quantum suffisant et nécessaire pour l'obtention d'une guérison aussi durable que possible, ne pas dépasser ce quantum et éviter ainsi de compromettre le résultat en déterminant une radiodermite interminable sur des tissus déjà saturés de radiations, telle est la technique susceptible d'assurer au malade le bénéfice le plus complet de la radiothérapie. »

Radiumthérapie, haute fréquence. — Après le traitement radiothérapique, on doit tout au moins citer le traitement par le radium, ou *radiumthérapie*, et le traitement par l'étincelle de *haute fréquence*, qui, d'après Oudin, produit une rapide guérison.

Après cette rapide revue des agents mis en œuvre pour le traitement du cancroïde du visage, il importera de préciser quel est, parmi cette nomenclature, l'agent qui doit avoir les préférences du thérapeute.

A la vérité, il convient de le dire tout de suite, aucune de ces méthodes n'a une supériorité incontestable, *absolue* et *constante;* toutes ont leurs indications et aucune n'est à rejeter de parti pris. Ces divers agents peuvent et doivent même, en certains cas, s'entr'aider, se combiner, et tout le monde connaît aujourd'hui que la récidive des néoplasmes est souvent évitée, ou en tout cas indéfiniment ajournée, grâce à la radiothérapie employée à la suite de l'intervention chirurgicale. Il existe malheureusement, parmi les médecins, une tendance trop marquée qui les fait reconnaître comme seule bonne méthode celle dont ils connaissent bien la technique. C'est ainsi que de toutes parts, aujourd'hui, on entend proclamer qu'il n'est qu'un bon traitement de l'épithéliomatose

cutanée, qui est la radiothérapie, et pour prouver ce qu'on avance, on nous présente des statistiques donnant toutes en moyenne 80 % de guérison. Il n'y aurait donc qu'à s'incliner si — car il y un *si* — *l'épithélioma cutané* n'était en somme, dans la grande majorité des cas, une des plus facilement curables affections de la peau. Il est justement à peine 20 % de cas mauvais, c'est-à-dire qui résistent aux traitements quels qu'ils soient ou qui s'exagèrent ou qui continuent avec une très grande rapidité leur marche envahissante, malgré les traitements. C'est sur ces mauvais cas que je prétends qu'il faudrait juger les méthodes : ici, pour ces néoplasmes véritablement graves, bien entendu, nous ne parlons plus d'applications arsenicales, voire même de galvanocautérisation. Il nous faut aller vite, et voilà que les indications se réduisent singulièrement, et seuls se trouvent en présence le traitement chirurgical et le traitement radiothérapique. A notre avis, l'hésitation n'est pas permise. Toutes les fois que ce sera possible, du fait du malade et du fait de la maladie, c'est au traitement chirurgical qu'il faudra avoir recours, et la radiothérapie ne deviendra que l'auxiliaire de la chirurgie.

Employer d'abord de parti pris les rayons X constitue une faute, parce qu'il est encore prématuré de proclamer, comme on l'a fait, la supériorité des rayons X dans le traitement de l'épithélioma, même superficiel, et que cette méthode comporte, quoi qu'on en dise, trop d'aléas, trop d'inconnues pour lui accorder entière confiance. C'est donc, en dernière analyse, l'intervention chirurgicale qui doit garder la première place, les autres procédés de traitement ne devant être considérés que comme des auxiliaires utiles, mais non indispensables. — (*Le Progrès médical*, 9 février 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr Léon RABINOVICI. — **Étude sur la gastro-électrothérapie au point de vue physiologique, expérimental et thérapeutique** (Thèse de Paris, 1907).

L'auteur s'est proposé d'établir une mise au point de l'électrothérapie gastrique. Dans le premier chapitre, nous voyons rapportés le plus grand nombre de faits concernant cette question : expériences et traitements pratiqués avec des succès divers sur des cas variés et avec des techniques multiples.

Après cet historique très complet, l'auteur étudie en détail l'électro-physiologie gastrique. Il nous rappelle l'innervation de l'estomac et passe une revue détaillée de toutes les expériences qui ont été pratiquées sur la fonction de sécrétion, la motricité et la sensibilité de l'estomac. Chaque ordre d'expériences est suivi d'une discussion; les conclusions qui en résultent et qu'il faut en retenir sont les suivantes :

Tout d'abord, qu'il s'agisse de sécrétion, de motricité ou de sensibilité, les applications intra-gastriques sont à rejeter ou comme inefficaces, ou comme difficiles à appliquer et à supporter. Les applications qui resteront des procédés de choix seront : pour la sécrétion, la faradisation ; pour la motricité, la galvano-faradisation ; pour la sensibilité, la galvanisation. Ces trois modes d'électrisations se feront suivant la méthode percutanée. Enfin, la galvanisation du pneumogastrique offrira des chances de succès dans les troubles de la sécrétion, ou de la motricité, ou de la sensibilité.

Dans le chapitre VI, en deux pages, le Dr Rabinovici examine les arguments rapportés contre l'emploi de la gastro-électrisation. On a accusé cette méthode thérapeutique : 1° d'agir par suggestion ; 2° d'être généralement employée avec omission systématique de la médication chimique et diététique. A la première objection, on peut répondre que si l'on a besoin d'agir par suggestion, la méthode en vaut bien une autre ; mais que dans les cas où il faut agir par d'autres moyens que la suggestion, elle constitue un procédé rationnel et efficace ; l'expérimentation et la clinique ont, en effet, prouvé qu'elle peut agir autrement que par suggestion. Quant à la deuxième objection, il est facile de la faire tomber d'elle-même en restant éclectique, en sachant accepter de chaque méthode ce qu'elle peut donner de bon sans exclure les services que peuvent rendre les diverses thérapeutiques.

Tout un long chapitre est ensuite consacré aux différentes techniques.

Bien qu'ayant condamné les applications intra-gastriques, le Dr Rabinovici accorde plusieurs pages aux procédés qui s'y rapportent et passe ensuite minutieusement en revue les nombreux modes d'électrisation percutanée. En ce qui concerne la galvanisation, nous remarquons le chiffre relativement très élevé de l'intensité qu'il conseille, celle-ci, dit-il, « ne doit jamais être inférieure à 100 m A. et peut aller jusqu'à 200. »

Pour l'électrisation du pneumogastrique, « l'électrode, » dit l'auteur, « doit être de *petit* volume pour diminuer la *densité* électrique », n'est-ce pas un lapsus? Enfin, pourquoi M. Rabinovici place-t-il l'ionisation parmi les applications indirectes de l'électricité?

Dans le dernier chapitre consacré aux indications électriques dans les diverses gastropathies, l'auteur place en regard de chaque maladie ou de chaque symptôme le procédé d'électrisation qui lui convient.

Dix-huit observations suivies de conclusions conformes à celles qu'ont inspirées les recherches physiologiques dont nous avons déjà parlé terminent cette thèse qui, si elle n'offre guère de points originaux, constitue du moins un sérieux travail de compilation.

Dr C. ROQUES.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNEE. N° 216 25 juin 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Association française de Chirurgie. — 20e Congrès, 7-12 octobre 1907. — Le 20e Congrès de l'*Association française de Chirurgie* s'ouvrira à Paris, à la Faculté de médecine, le *lundi 7 octobre 1907,* sous la présidence de M. le Prof. Paul Berger, membre de l'Académie de médecine, chirurgien de l'hôpital Necker.

Trois questions ont été mises à l'ordre du jour du Congrès :

1° Influence des rayons de Rœntgen sur les tumeurs malignes.

Rapporteurs : MM. Béclère, de Paris, et Maunoury, de Chartres.

2° Des transplantations nerveuses, musculaires et tendineuses dans le traitement des paralysies.

Rapporteurs : MM. Kirmisson, de Paris, et Gaudier, de Lille.

3° Des affections chirurgicales chroniques (tuberculose et cancer) dans leurs relations avec les accidents du travail.

Rapporteurs : MM. Segond, de Paris, et Jeanbrau, de Montpellier.

MM. les Membres de l'Association sont priés d'envoyer, avant *le 30 juillet*, le titre et les conclusions de leurs communications, à M. le Dr Walther, secrétaire général, 68, rue de Bellechasse, à Paris.

Pendant la durée du Congrès, une exposition d'instruments de chirurgie, d'objets de pansement, électricité médicale, etc., sera installée dans le grand vestibule de la Faculté de médecine.

Pour tous renseignements concernant le Congrès, s'adresser au Secrétaire général.

XVIe Congrès international de Médecine. — Le XVIe Congrès international de Médecine a désigné Budapest comme lieu de sa prochaine réunion.

Les travaux préparatoires de ce Congrès ont commencé. L'État et la Ville de Budapest contribuent, chacun en ce qui le concerne, pour une somme

de 100,000 couronnes aux frais qui résulteront de cette réunion scientifique. Les divers comités, tels que d'organisation, d'exécution, des finances et de réception, s'étant constitués, le règlement du futur Congrès a été arrêté. Les sections seront au nombre de 21.

La date de l'ouverture du futur Congrès est fixée au 29 août 1909, et les séances auront lieu jusqu'au 4 septembre.

La première circulaire, contenant le règlement et de nombreux renseignements utiles, sera adressée dans le courant de l'année 1907. D'ici là, le Secrétaire général du Congrès (adresse : XVI[e] Congrès international de Médecine, Budapest, VIII, Esterhay-utcza 7) donnera les informations de toute nature éventuellement demandées par ceux qui s'intéressent à ce Congrès.

Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. — Parmi les nouveaux membres nouvellement inscrits dont l'admission sera soumise au Conseil d'administration dans sa prochaine séance, citons :

MM.

Le Prof. Calmette (Albert), correspondant de l'Institut et de l'Académie de médecine, boulevard Louis-XIV, 8, à Lille *(membre à vie)*, présenté par MM. Gariel et Desgrez.
Le D[r] Gautrez, directeur du Bureau municipal d'hygiène de Clermont-Ferrand; présenté par MM. Bruyant et Brunhes.
Le D[r] Henrijean (François), professeur de l'Université (Faculté de médecine), rue Fabry, 11, à Liège (Belgique); présenté par MM. Gariel et Desgrez.
Le D[r] Mabille, à Reims; présenté par MM. Bérillon et Desgrez.
Le D[r] Mally, professeur de physique médicale à l'École de médecine de Clermont-Ferrand; présenté par MM. Bruyant et Brunhes.

Membres présentés par le Comité local de Reims :

MM.

Le D[r] Bagnéris, professeur à l'École de médecine, rue de la Grue, 12, à Reims.
Le D[r] Bourgeois, président de l'Académie, rue des Consuls, 2, à Reims.
Le D[r] Chevy, professeur à l'École de médecine, rue Werlé, 18, à Reims.
Le D[r] Cochemé (Henri), rue Carnot, 22, à Reims.
Le D[r] Colaneri (François), rue de Talleyrand, 54, à Reims.
Le D[r] Colleville, professeur à l'École de médecine, rue Chanzy, 70, à Reims.
Le D[r] Duret (Emile), rue de Chanzy, 99, à Reims.
Le D[r] Gosset, rue Legendre, 2, à Reims.
Le D[r] Guelliot (Octave), rue du Marc, 9, à Reims.
Le D[r] Hache, professeur à l'École de médecine, rue de la Belle-Image, 16, à Reims.
Le D[r] Hoël, directeur du Bureau d'hygiène, rue des Telliers, 6, à Reims.
Le D[r] Jacquin (Pierre), Chaussée du Port, 19, à Reims.
Le D[r] Jacquinet, professeur à l'École de médecine, rue Thiers, 35, à Reims.
Le D[r] Lacoste, rue des Tournelles, 5, à Reims.
Le D[r] Lardennois, professeur à l'Ecole de médecine, rue Kellermann, 17, à Reims.
Le D[r] Luton (Ernest), prof. à l'École de médecine, rue des Augustins, 1, à Reims.
Mire, professeur à l'École de médecine, rue Dieu-Lumière, 17, à Reims.
Le D[r] Saint-Aubin (Henri), rue Rivart-Prophétie, 28, à Reims.
Le D[r] Seuvre, rue de Chanzy, 9, à Reims.
Le D[r] Simon, professeur à l'École de médecine, rue Libergier, 18, à Reims.

NOTE

SUR LES PHÉNOMÈNES DITS DE PRÉRÉACTION

CONSÉCUTIFS

A L'EXPOSITION DE LA PEAU AUX RAYONS DE RÖNTGEN

OU AU RAYONNEMENT DES SELS DE RADIUM

Par le Dr BÉCLÈRE,
Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine.

Le caractère le plus remarquable des réactions cutanées dues aux rayons de Röntgen est d'apparaître seulement après une période latente de plusieurs jours.

Quand la réaction ne dépasse pas les limites permises et se borne à de la rougeur, c'est seulement dix ou quinze jours après l'intervention de la cause provocatrice qu'on la voit survenir.

Ce caractère la distingue nettement de l'érythème solaire ou de l'érythème électrique, dû aux radiations actiniques du spectre qui se montre, on le sait, dans les 24 heures après l'exposition à la lumière.

Cependant, par exception, ou plutôt avec une fréquence très inégale pour les divers observateurs, on voit apparaître sur la peau soumise à l'action de l'ampoule de Röntgen, le jour même de l'exposition ou tout au moins dans les 24 heures consécutives, un érythème plus ou moins intense, plus ou moins durable, qui, le plus souvent, a complètement disparu alors qu'à la date habituelle apparaît la réaction régulière.

A cet érythème précoce et inconstant, le Dr Guido Holzknecht, privatdocent de radiologie médicale à l'Université de Vienne, a donné le nom de *vorréaction* que nous traduisons par celui de *préréaction*. Cette appellation ne préjuge en rien l'origine du phénomène ni la nature des radiations auxquelles il est dû.

Ce n'est pas seulement à la suite de l'exposition de la peau au rayonnement d'une ampoule de Röntgen qu'on observe la préréaction, elle se produit aussi après l'exposition de la peau au rayonnement des sels de radium.

Un exemple très probant vous le démontrera.

Chez deux personnes, le mari et la femme, j'applique sur la peau de la face antérieure de l'avant-bras une petite boîte métallique, plate, carrée, hermétiquement close, qui contient quinze centigrammes de bromure mixte de baryum et de radium d'activité 500,000. La face de la boîte en contact avec la peau est une feuille d'aluminium, très mince, puisqu'elle a seulement un dixième de millimètre d'épaisseur, mais qui n'en intercepte pas moins les quatre-vingt dix centièmes du rayonnement. L'application, pratiquée dans la soirée, dure dix minutes pour chacun des deux sujets en observation.

Chez tous deux, la préréaction apparaît dès le lendemain matin, étroitement limitée à la surface d'un centimètre carré recouverte par la boîte métallique, sous la forme d'un érythème d'un rose vif. Chez l'homme, après une période d'acné de 24 heures, cet érythème pâlit et décroît, mais ne disparaît complètement qu'après quatre semaines de durée. C'est seulement huit jours au delà de cette disparition, c'est-à-dire cinq semaines après l'application, que la réaction proprement dite se manifeste par une nouvelle rougeur aussi étroitement limitée que la première et à la même région. Cette rougeur demeure à son summum d'intensité pendant huit jours, puis, à son tour, pâlit et disparaît. La desquamation commence seulement neuf semaines après l'application. Chez la femme, la préréaction est à la fois plus intense et plus durable que chez l'homme; en revanche, la réaction proprement dite et la desquamation apparaissent avec un retard de huit jours, l'une six semaines, l'autre dix semaines après l'application.

Ce phénomène de la préréaction, provoqué aussi bien par les sels de radium que par les ampoules de Röntgen, suscite divers problèmes, les uns d'ordre physique, les autres d'ordre médical et thérapeutique.

Le problème capital, purement physique, est le suivant : la préréaction est-elle due à des radiations de même nature que celles qui produisent la réaction proprement dite ou à des radiations de nature différente, et, dans ce cas, à quelles radiations, de quelle origine et de quelle sorte ?

C'est un problème dont les données sont complexes. On sait, en

effet, qu'à l'intérieur d'une ampoule de Röntgen en activité, l'anticathode métallique frappée par les rayons cathodiques et chauffée au rouge par leur choc, émet à la fois un mélange de rayons de Röntgen très inégalement pénétrants, des radiations calorifiques, des radiations lumineuses et des rayons cathodiques diffusés. On sait aussi que la paroi de verre de l'ampoule arrête au passage les rayons cathodiques diffusés et les radiations ultra-violettes provenant de l'anticathode, mais se laisse traverser par les rayons de Röntgen, à l'exception des moins pénétrants et par toutes les radiations du spectre autres que les ultra-violettes. On sait enfin que sous l'action des rayons cathodiques diffusés et des rayons de Röntgen émis par l'anticathode, cette paroi de verre émet elle-même secondairement des radiations lumineuses et calorifiques, des rayons de Röntgen et des rayons cathodiques, bref un ensemble de radiations de natures différentes, mais toutes d'un faible pouvoir de pénétration.

En raison de l'étroite analogie de la préréaction avec l'érythème solaire et l'érythème électrique, il est légitime de l'attribuer aussi à des radiations peu pénétrantes et d'en chercher la cause soit parmi les moins pénétrants des rayons de Röntgen issus de l'anticathode, soit plutôt dans l'une ou l'autre des radiations diverses secondairement émises par la paroi de verre de l'ampoule. Au milieu de ces multiples réactions, on a surtout l'embarras du choix.

Les données du problème ne sont pas moins complexes pour les sels de radium enfermés dans une enveloppe métallique que pour l'ampoule de Röntgen. On sait que le rayonnement du radium est constitué par un mélange de trois espèces de rayons, les rayons α, analogues aux rayons de Goldstein, les rayons β, analogues aux rayons cathodiques, et les rayons γ, analogues aux rayons de Röntgen. On sait aussi que les rayons α, dont est formée la plus grosse part de ce rayonnement, sont assez peu pénétrants pour être complètement absorbés par la paroi métallique de l'enveloppe, si mince soit-elle; que les rayons β, plus pénétrants, mais très inégalement pénétrants ne subissent, au passage, qu'une absorption partielle, et que les rayons γ, extrêmement pénétrants, ne sont pour ainsi dire nullement arrêtés. On sait enfin que l'enveloppe émet secondairement un mélange de rayons analogues aux rayons de Röntgen et aux rayons cathodiques qui tous ont un très faible pouvoir de pénétration. C'est à dessein que je n'ai pas fait mention des radiations lumineuses et calorifiques émises par les sels de radium; bien différentes des radiations analogues issues de l'anticathode des ampoules de Röntgen, elles sont trop difficilement

perceptibles, par conséquent trop peu intenses pour jouer un rôle dans le phénomène de la préréaction, sans compter qu'elles sont presque entièrement absorbées par l'enveloppe métallique. Ici pareillement il est légitime de chercher la cause de la préréaction soit parmi les moins pénétrants des rayons β du radium, soit plutôt dans l'une ou l'autre des diverses radiations secondairement émises par le métal de l'enveloppe, variables d'ailleurs suivant la nature de ce métal. Mais ici également le choix est difficile.

L'occasion m'a été donnée d'observer, dans le laboratoire de M. Curie et grâce à l'obligeance de ce grand savant si regretté, un fait nouveau, encore inédit, intéressant en ce sens qu'il montra la dissociation de la préréaction et de la réaction non seulement dans le temps, mais dans l'espace, je veux dire que les deux phénomènes ne se succédèrent pas l'un à l'autre, comme d'ordinaire, dans la même région, mais firent, l'un après l'autre, leur apparition sur deux régions différentes de la peau, donnant ainsi la meilleure preuve de leur indépendance mutuelle.

Voici le fait en question : M. Curie veut bien me confier temporairement, pour des essais thérapeutiques, du bromure de radium pur à la dose de 45 centigrammes, enfermé dans une éprouvette de verre close de toutes parts. Comme on ne saurait manier sans danger une telle quantité de radium, cette éprouvette est elle-même engainée dans un tube cylindrique de cuivre, à paroi épaisse, percé latéralement d'une petite fenêtre ovalaire pour donner issue à une fraction du rayonnement.

Chez une femme qui, après l'ablation d'un cancer du sein, porte en divers points du tégument des noyaux secondaires de cancer cutané, ainsi que plusieurs ganglions cancéreux sous-cutanés, j'applique le tube de cuivre fenêtré successivement sur les deux régions malades pendant dix minutes, de manière à ce que la fenêtre métallique les encadre exactement.

La malade, revue le lendemain, présente sur les deux régions traitées une rougeur dont elle ne s'était pas aperçue et à laquelle peut s'appliquer le nom d'érythème en cocarde. Sur chaque région, la surface érythémateuse, de forme ovalaire, présente en effet cette particularité très caractéristique d'être composée de deux zones concentriques, une zone centrale à peine rosée, entourée d'une bordure périphérique d'un rouge vif. D'après la forme et les dimensions de ces deux zones, il est manifeste que la zone centrale, à peine rosée, correspond à la portion de la peau directement exposée au

rayonnement du radium à travers la paroi de verre de l'éprouvette et que la bordure périphérique, d'un rouge vif, appartient à la région protégée de ce rayonnement par le tube de cuivre, mais en contact immédiat avec l'encadrement métallique de la fenêtre.

L'érythème s'atténue les jours suivants et disparaît pour renaître complètement transformé seize jours après l'application. C'est alors la zone centrale qui apparaît d'un rouge sombre et dont l'épiderme se soulève, tandis que la bordure périphérique présente une rougeur légère et un épiderme intact. Cette dernière reprend d'ailleurs très rapidement son aspect normal, tandis que la zone centrale, dénudée d'épiderme, d'un aspect d'abord sec et parcheminé comme après l'application trop prolongée d'un vésicatoire, montre finalement une croûte sèche qui se soulève et se détache, il s'agit d'une véritable eschare des couches superficielles du derme.

En résumé, ce qu'on observe à la périphérie, dans la région de la peau protégée du rayonnement direct du radium, mais en contact avec le tube de cuivre, c'est une préréaction très vive que ne suit, pour ainsi dire, aucune réaction. Au centre, tout au contraire, dans la région de la peau, directement exposée à travers le verre de l'éprouvette, au rayonnement du radium, c'est une absence presque complète de préréaction, mais en revanche une réaction si intense qu'elle aboutit à la mortification superficielle du derme.

Cette observation démontre qu'au moins pour les sels de radium, il faut certainement attribuer à des radiations différentes la réaction proprement dite et la préréaction. La réaction est l'œuvre du rayonnement du radium, tandis que la préréaction est due aux radiations secondairement émises par le métal de l'enveloppe. Par analogie, il est extrêmement vraisemblable que, pour les ampoules de Röntgen, la préréaction est due aux radiations secondairement émises par la paroi de verre. Ce qui fortifie cette opinion, c'est que la préréaction est presque exclusivement observée lorsque la paroi de verre de l'ampoule est trop voisine de la peau, c'est-à-dire lorsque la couche d'air, interposée entre l'ampoule et la peau, est trop peu épaisse pour absorber au passage une quantité suffisante des radiations très peu pénétrantes qui proviennent du verre.

Ainsi, le problème physique a reçu, partiellement au moins, une solution; la préréaction est due à de tout autres radiations que celles qui provoquent la réaction proprement dite, à des radiations dont le foyer d'émission est différent.

Cette action physique comporte, au point de vue médical et théra-

peutique, plusieurs conséquences. La principale, c'est que, contrairement à une opinion plusieurs fois mise en avant par un radiologiste cependant expérimenté, par le Dr Oudin, le médecin radiothérapeute, désireux de savoir s'il a atteint ou passé la dose convenable, s'il faut poursuivre ou suspendre le traitement, ne doit pas se guider sur la présence ou l'absence de la préréaction, phénomène contingent et accessoire, mais s'appliquer à un dosage aussi exact que possible de l'agent thérapeutique en usage, rayons de Röntgen ou rayonnement du radium. C'est le meilleur moyen de prévoir le degré de la réaction régulière, qui seule a de l'importance.

LE TRAITEMENT DU BUBON PAR LES RAYONS X

Par le Dr A. LASSUEUR (de Lausanne).

Les méthodes de traitement du bubon, complication détestable du chancre mou, sont aussi nombreuses que variées. Depuis les compresses de camomilles ou les frictions d'onguent gris jusqu'à l'incision avec curetage, en passant par la kyrielle des injections modificatrices, on trouve tous les degrés d'interventions possibles. Le médecin, en présence d'un bubon, n'a que l'embarras de choisir la méthode qui convient le mieux à son tempérament et à son habileté. Si cette méthode convient en même temps au bubon et au malade, ce sera tant mieux pour ce dernier. L'observation de tous les jours montre cependant qu'il n'en est pas toujours ainsi.

Les fomentations et les applications de pommade mercurielle ne préviennent pas toujours la suppuration du bubon. Cette thérapeutique simpliste constitue trop souvent une expectative déguisée, des plus regrettables pour le malade. L'incision avec curetage impose au malade une vraie opération dont on a signalé des complications tardives graves (éléphantiasis du scrotum, par exemple).

Les injections modificatrices (benzoate de mercure, nitrate d'argent, éther ou huile iodoformée, chlorure de zinc) condamnent le malade à un repos absolu, ce qui pour un vénérien est un ennui sérieux. Dans la clientèle privée, le choix de cette méthode peut causer un préjudice au malade, dont le médecin doit envisager les conséquences.

Le traitement du bubon par les rayons X est appelé à remplacer toutes les méthodes jusqu'ici employées. Quoique ce traitement ne soit pas nouveau, il est peu connu et c'est ce qui nous engage à publier les observations faites dans notre clientèle privée. Nous aurons contribué à vulgariser une méthode extrêmement simple, dont les résultats sont excellents, et qui sera de plus en plus à la portée de tous les méde-

cins. A mesure que le cadre de la radiothérapie s'élargit, nous voyons en effet les installations Röntgen se multiplier.

Dans ces deux dernières années, nous avons traité seize cas de bubon par les rayons X avec un plein succès.

Le malade porteur d'un bubon peut se présenter au médecin dans quatre états différents :

1° L'adénopathie inguinale est encore froide et indolore.

Dans ce cas, nous faisons de l'expectative, la pléiade ganglionnaire disparaissant quelquefois spontanément. Ce sont les cas, avouons-le, où l'onguent gris réussit le mieux!

2° L'adénopathie est déjà douloureuse, la peau est rouge ou commence à rougir, le bubon est déclaré.

Dix de nos malades rentrent dans cette catégorie; voici comment nous les avons traités.

Nous faisons absorber au bubon en une séance 5 H (plutôt moins que plus), rayons nos 6 à 7. Trois à six jours après, toute trace d'inflammation a disparu, la peau est de couleur normale, les glandes ont déjà diminué de volume. Dix jours après environ, nos dix malades étaient guéris.

3° Le bubon présente une fluctuation manifeste. Quatre malades se sont présentés à notre consultation dans cet état.

Dans ce cas, nous ponctionnons le bubon au niveau de la collection purulente et faisons immédiatement après une séance de rayons X, 5 H, nos 6 à 7. L'infiltration périphérique et les ganglions diminuent rapidement de volume les jours suivants. La douleur disparaît. Quinze jours après, trois malades étaient guéris. Le quatrième présentait encore à ce moment-là une petite ulcération chancreuse, avec suintement séro-purulent, développée à l'endroit où nous avions fait la ponction. Une deuxième dose de 4 H l'a rapidement guéri.

4° Le bubon a crevé, fistule, et présente les signes de la chancrellisation. Deux malades se sont présentés à nous dans cet état. Traitement médical antérieur onguent gris!!

Après avoir procédé à une toilette du bubon, nous lui faisons absorber 4 H, rayons nos 5 à 6. La suppuration a tari après six jours dans un cas et neuf jours dans l'autre. L'orifice de la fistule, qui présentait dans ces deux cas l'aspect d'une vaste ulcération chancreuse, a été traité comme un chancre simple par des applications d'iodoforme cristallisé, désodorisé. La cicatrisation a été obtenue en quatorze jours dans un cas et vingt et un jours dans l'autre.

Comme on le voit, le traitement du bubon par les rayons X est

extrêmement simple, il est applicable à tous les stades d'évolution du bubon. Son action est rapide. Il est ambulatoire. Nos seize malades ont tous sans exception continué de travailler pendant le traitement. Si l'on se rappelle encore une fois que ces malades sont des vénériens, c'est-à-dire des malades obligés de cacher leurs misères à leur entourage, on conviendra que le traitement par les rayons X est, à ce point de vue là déjà, infiniment supérieur aux autres.

LE TRAITEMENT DE L'ATROPHIE MUSCULAIRE

PAR LES COURANTS GALVANIQUES ONDULÉS

Par le Dr E. BORDET.

En 1896 et, depuis cette époque, à plusieurs reprises (1), le Prof. Bergonié a signalé l'avantage du traitement des atrophies musculaires par « les contractions électriquement provoquées, rendues aussi identiques que possible à la contraction volontaire ». Au moyen de dispositifs spéciaux (rhéostats ondulants), notre maître a démontré que la contraction faradique ondulée des muscles est très voisine de la contraction volontaire. Si l'on étudie les tracés obtenus avec le myographe à tambour de Marey, on voit que la contraction volontaire se compose d'une courbe progressivement ascendante, aboutissant à un tétanos de peu de durée, et se terminant par une courbe descendante symétrique de la première. Dans la contraction faradique habituelle, à la fermeture brusque du courant, le muscle arrive tout d'un coup au tétanos complet avec plateau horizontal d'une certaine durée, puis la courbe redescend en verticale. Si le courant est lancé progressivement dans le muscle au moyen d'un rhéostat ondulant, la courbe de contraction électrique est sensiblement la même que la courbe de contraction volontaire. Par ce procédé, on obtient de bien meilleurs résultats thérapeutiques; les courants ne produisent plus aucune surprise au malade, plus de tension nerveuse, plus de douleur, et les séances de traitement peuvent être longtemps prolongées sans amener la fatigue.

La supériorité de cette méthode est incontestable, et la pratique entraînera fatalement tous les électrothérapeutes à modifier leur appareillage pour n'employer dans le traitement des atrophies muscu-

(1) *Archiv. d'électr. méd.*, 1896, p. 66; 1907, p. 227.

laires simples que des courants faradiques à intensité progressivement croissante et décroissante.

Mais lorsqu'il s'agit d'atrophies musculaires graves, avec faible réponse aux excitations induites, avec abolition de l'excitabilité faradique, avec D R partielle ou totale, l'électricité faradique ne peut être judicieusement utilisée. On a recours alors à l'excitation galvanique. Celle-ci produit des contractions élémentaires brusques, vives, facilement douloureuses et ne ressemblant pas du tout aux contractions volontaires. En procédant comme avec le courant induit, c'est-à-dire en augmentant progressivement l'intensité du courant, en lançant dans le muscle des courants galvaniques ondulés et rythmés, on obtient des contractions musculaires électriques plus voisines de la contraction musculaire volontaire et des résultats thérapeutiques meilleurs.

Dans ce travail j'indiquerai la technique que j'ai suivie et les faits cliniques que j'ai observés. J'étudierai ultérieurement la galvanisation ondulée au point de vue physiologique et expérimental et je rechercherai quel mode d'appareillage peut rendre ces applications réellement pratiques.

I. Technique.

Voici comment j'ai procédé pour obtenir la contraction des muscles par la galvanisation ondulée, en attendant de posséder un appareil automatique. Je me suis servi, à l'hôpital de Mustapha et dans mon cabinet, d'un tableau de Gaiffe alimenté par une batterie de piles Leclanché avec réducteur de potentiel de Gaiffe, milliampèremètre, voltmètre, clef de Mergier-Courtade, etc. Le malade étant commodément assis, une plaque de 200 centimètres carrés recouverte de cent lames de gaze hydrophile bien imbibée d'eau tiède est placée entre ses épaules. De la main gauche je tiens l'électrode active constituée par un large tampon de charbon de 6 centimètres de diamètre recouvert d'une rondelle de feutre de 6 millimètres d'épaisseur et d'une peau de chamois, le tout bien humecté avant la séance. Ce tampon est vissé à un manche muni d'un bouton interrupteur qu'il est facile de faire jouer avec le pouce.

La main droite agit sur la manette du réducteur de potentiel et lui imprime les mouvements rotatifs plus ou moins rapides nécessaires pour élever le potentiel de zéro jusqu'au maximum désirable et inversement.

Le réducteur étant à zéro, j'applique l'électrode active au point moteur du muscle à exciter. Le réducteur est alors mis en marche avec une vitesse variant de une à deux secondes et demie pour que la manette atteigne la limite de sa course. Le potentiel s'élevant rapidement, le muscle se contracte plus ou moins fortement suivant l'intensité maxima que l'on donne au courant. Quand la manette est au bout de sa course, elle peut être ramenée à son point de départ, et le muscle se décontracte à mesure que le potentiel tend vers zéro. La plupart du temps, je préfère ouvrir le courant au moyen du bouton interrupteur de l'électrode active lorsque j'ai atteint le maximum de la contraction cherchée, et le muscle se détend spontanément. Le réducteur est alors ramené à la position de repos. Et ainsi de suite.

II. **Effets observés cliniquement sur le muscle.**

Voici ce que l'on observe du côté du muscle pendant cette manœuvre. Si l'on excite le biceps brachial par exemple, on voit ce muscle être le siège d'une série de secousses très rapidement croissantes, puis *se contracter en masse*, se gonfler et se raccourcir en entraînant l'avant-bras dans un mouvement de flexion rappelant exactement la flexion volontaire du coude. La secousse n'est donc plus élémentaire. Le muscle n'est pas secoué brutalement et vivement. Sa contraction est progressive, pleine, localisée; elle provoque les mouvements fonctionnels normaux.

En comparant les réponses d'un même muscle sain excité successivement par des fermetures négatives (NF) au moyen d'une clef de Morse et par des fermetures négatives progressives ou ondulées (NF pr.) avec la même intensité de courant, — soit 10 mA., — on fait les constatations suivantes : la NF produit une secousse brusque, rapide comme l'éclair, ne s'étendant pas à la totalité du muscle, l'amplitude de la contraction est assez grande, le patient accuse peu de brûlure et sent le muscle se contracter, surtout sous l'électrode et dans une zone réduite autour du tampon excitateur. La NF pr. provoque un gonflement en masse du muscle assez rapide, mais sans brusquerie, et progressif; la sensation de brûlure est plus accusée qu'avec la NF, enfin le sujet a la perception que toutes les fibres du muscle entrent en contraction dans une zone qui s'étend bien au delà de l'électrode active.

Les intensités employées dans la NF pr. peuvent n'être pas plus

élevées que dans la NF. Cependant, pour obtenir une bonne contraction, le milliampèremètre doit marquer davantage. L'intensité peut varier de 10 à 50 mA. et plus, suivant le degré d'atrophie du muscle. Lorsqu'on atteint ces hautes intensités, dans les cas de dégénérescence, les malades accusent seulement une sensation de brûlure un peu vive, mais ils s'y accoutument facilement et aucun d'eux n'a fait de difficultés pour supporter ces courants. Le muscle se contracte sans violence et, fait très remarquable, la secousse est parfaitement localisée au muscle excité, alors que, généralement, quand on élève l'intensité pour obtenir une secousse de NF ou de PF dans un muscle ou dans un groupe de muscles dégénérés, la secousse s'étend aux muscles sains, aux antagonistes et parfois au membre tout entier, ce qui rend la manœuvre fatigante pour le malade et gênante pour le médecin.

La variation de potentiel se fait dans un temps qui est fonction de l'atrophie musculaire. Plus un muscle est dégénéré, plus la vitesse de rotation de la manette du réducteur doit être lente. C'est la réponse du muscle qui guide la manœuvre. Pour un muscle sain, l'intensité doit être élevée au maximum en une fraction de seconde ou une seconde environ; pour un muscle dégénéré, le temps peut être de deux secondes et demie environ. D'ailleurs, la vitesse de la variation du potentiel n'est pas la même pour l'excitation de tous les muscles sains, elle peut changer suivant que le muscle examiné est un muscle balistique ou un muscle à contraction lente.

Je me suis généralement bien trouvé de faire suivre la fermeture progressive d'une ouverture brusque du courant. L'ouverture progressive double la durée du passage du courant, augmente la sensation de brûlure et le travail musculaire. L'ouverture brusque permet au muscle de se relâcher plus rapidement et plus complètement. D'ailleurs, quelle que soit la façon dont le courant est ramené à zéro, j'ai soin de rythmer l'excitation, chaque période de passage du courant succédant à une période égale de maintien à zéro.

III. Résultats thérapeutiques.

1° *Action sur les muscles sains.* — J'ai soumis deux sujets sains aux courants galvaniques ondulés. Chez le premier, j'ai électrisé le biceps droit en pratiquant des secousses brèves de fermeture, et le biceps gauche en lançant un courant ondulé et rythmé. Chez

le second, j'ai étudié comparativement les effets des courants ondulés de même sens et de sens alternativement renversés.

Observation I. — J. C..., trente-huit ans, infirmier du service d'électrothérapie. Sujet normal. Soumis à la galvanisation comparée des deux biceps.

Electrodiagnostic :

Biceps droit.	NFS seuil de l'excitation à o mA. 4 ;	secousse nette à	o mA. 6
	PFS — o mA. 5 ;	—	1 mA.
Biceps gauche.	NFS — o mA. 4 ;	—	o mA. 6
	PFS — o mA. 5 ;	—	1 mA.

Traitement : 100 secousses galvaniques progressives à la fermeture (NF pr.) suivant la technique indiquée sur le biceps gauche. Intensité : 10 mA. 25 volts. Séances quotidiennes.

100 secousses de fermeture négative (NFS) avec la clef de Morse sur le biceps droit. Intensité : 10 mA. Séances quotidiennes.

Le volume des muscles s'est accru au cours du traitement dans les proportions indiquées par les mesures suivantes du tour du bras, mesures prises à une distance du pli du coude de :

		20 décembre 1re séance.	14 janvier 17e séance.	21 février 40e séance.	18 mars 60e séance.
		cm.	cm.	cm.	cm.
Biceps droit.	4 centimètres. .	24,4	25	25,2	25,5
	7 — . .	25	26	26,2	27,1
	11 — . .	26	26,5	27,2	27,4
Biceps gauche.	4 — . .	24	25	25	25,6
	7 — . .	24,7	26	26,1	27,2
	11 — . .	25,7	26,5	27,2	27,7

Le tour du bras droit à 11 centimètres du pli du coude a donc gagné 1cm4, et le gauche 2 centimètres, en soixante séances de quelques minutes.

Le biceps gauche, qui était moins gros que le droit au début du traitement, l'a dépassé de volume sous l'influence des courants galvaniques ondulés. Le sujet était droitier et continuait à se servir de préférence du bras droit. L'accroissement de volume correspond à une augmentation considérable de la force musculaire.

Obs. II. — Antoine T..., vingt-six ans, salle Larrey, n° 10, en traitement pour une ostéo-arthrite tuberculeuse suppurée du pied. État général passable. Maigreur moyenne.

Les biceps de ce malade sont traités par la galvanisation ondulée, le

gauche par des courants alternativement positifs et négatifs, le droit par des courants négatifs. 10 mA., 25 volts. 100 excitations par séance.

Électrodiagnostic :

Biceps droit (seuil de l'excitation) : NFS à 0 mA. 5 ; PFS à 1 mA.
Biceps gauche (seuil de l'excitation) : NFS à 1 mA. 2 ; PFS à 2 mA. 1.

Accroissement comparatif des muscles :

		11 janvier 1re séance.	11 février 23e séance.	8 mars 40e séance.	20 mars 50e séance.
		cm.	cm.	cm.	cm.
Biceps droit.	4 centimètres..	21	22	23,5	23,5
	7 — ..	23	+ 23	24,2	25
	11 — ..	22,8	23	25,3	+ 26
Biceps gauche.	4 — ..	20,5	22	22,4	+ 23
	7 — ..	22	23	24,2	25
	11 — ..	22	23	25	25

Le tour du bras droit à 11 centimètres du pli du coude a donc gagné 3cm2, et le gauche 3 centimètres, en cinquante séances. Les biceps ont augmenté manifestement de volume, de dureté, de force. Le biceps droit, excité par des courants de même sens, s'est accru un peu plus que le gauche, excité par des courants alternativement rythmés.

Je dois ajouter que les courants galvaniques ondulés alternativement rythmés ne sont pas toujours bien supportés par ce malade. Si l'intensité dépasse 10 mA. ou si, sans les dépasser, les excitations sont fréquentes, tous les muscles du bras entrent en contracture douloureuse, et le biceps ne se contracte plus isolément. Il faut réduire l'intensité et augmenter le temps de repos entre chaque fermeture progressive pour obtenir à chaque inversion du courant des contractions régulières.

De ces deux observations, on peut tirer les conclusions suivantes :

La galvanisation ondulée et rythmée des muscles sains produit une hypertrophie de la fibre musculaire plus rapide que l'interruption brève et rythmée du courant continu.

La galvanisation ondulée et rythmée de même sens des muscles sains est mieux supportée et produit des résultats légèrement supérieurs à ceux que donne la galvanisation ondulée et rythmée avec alternatives polaires.

2° *Action sur les muscles malades.*

Obs. III. — *Paralysie radiale grave d'origine traumatique.* — M..., salle Dupuytren, n° 35. Entré à l'hôpital de Mustapha le 24 octobre 1906. Paralysie radiale grave consécutive à une fracture du tiers inférieur de

l'humérus. Opéré : libération du nerf radial fortement comprimé par du tissu fibreux dans la gouttière de torsion. Adressé au service d'électrothérapie le 27 décembre 1906.

Électrodiagnostic : Les extenseurs et les radiaux présentent l'abolition totale de l'excitabilité faradique, une diminution considérable de l'excitabilité galvanique et PFS > NFS.

Traitement : Cent excitations de courant galvanique ondulé et rythmé au pôle actif (positif d'abord, puis plus tard négatif) sur les points moteurs des radiaux et des extenseurs. I = 15 à 20 mA. Séances quotidiennes.

Les muscles se contractent lentement et isolément à condition que la variation du potentiel soit très lente. Lorsqu'elle atteint 10 mA., les muscles se trouvant dans le relâchement complet, on voit, si l'excitation est au point moteur des extenseurs, les tendons se tendre assez fortement pour provoquer l'extension des doigts sans aucune brusquerie. Si, laissant au courant son intensité et sans changer la place ni les dimensions du tampon, on provoque quelques secousses avec la clef de Morse, la contraction des muscles est brutale, le mouvement d'extension des doigts se voit moins, les antagonistes entrant en contraction violente, de même que le biceps et le deltoïde.

L'amélioration clinique n'a pas tardé à se montrer. L'extension volontaire du poignet, puis celle des doigts (encore incomplète) apparaît vers la dixième séance.

Le malade est obligé de quitter l'hôpital pour se rendre à Sétif à la 44e séance. L'amélioration clinique est alors des plus marquées. Le bras, l'avant-bras et le poignet s'étendent suivant l'horizontale. Le médius et l'index sont dans le prolongement ; le relèvement de l'auriculaire et de l'annulaire est moins prononcé ; l'adduction du pouce est encore incomplète. Le malade se sert de sa main pour s'habiller, manger ; il peut écrire lentement. Au point de vue électrodiagnostic, l'excitabilité faradique est presque abolie dans les radiaux, abolie dans l'extenseur commun superficiel et dans les trois extenseurs propres du pouce. On ne trouve plus l'inversion polaire : NFS à 8 ou 12 mA. > PFS. Le courant galvanique ondulé amène une contraction à 10 mA. et celle-ci est beaucoup moins lente qu'au début.

Obs. IV. — *Névrite du circonflexe, atrophie du deltoïde avec DR.* — M. B..., soixante-cinq ans, présente une atrophie du deltoïde avec réaction de dégénérescence complète à la suite d'une fracture du col chirurgical de l'humérus survenue en juillet 1906. Début du traitement électrique en septembre 1906. Au commencement du mois de décembre, on constate une certaine amélioration, mais l'excitabilité faradique est toujours abolie ; NFS = PFS. J'institue alors le traitement par les courants galvaniques ondulés. L'intensité est portée à 30, 40 et 50 milliampères. Les séances sont très bien tolérées. L'amélioration progresse avec une rapidité remarquable. NFS devient prédominant après une vingtaine de séances et, le 26 janvier, l'excitabilité faradique commence à reparaître. En avril, M. B... est à peu près guéri.

Obs. V. — *Paralysie faciale périphérique.* — Mme C..., trente-deux ans, atteinte de paralysie faciale *a frigore* le 18 décembre 1906.

Électrodiagnostic :

Facial supérieur : excitab. farad. abolie, N F S à 5 mA. > P F S.
— moyen : excitab. farad. très diminuée, N F S > P F S.
— inférieur : excitab. farad. abolie, P F S à 6 mA. > N F S.

Traitement : Jusqu'au 2 janvier (13e séance), galvanisation continue à 20 mA., large électrode sur la face. L'électrodiagnostic est semblable à celui du début. Je commence les courants ondulés. La contraction des muscles est lente, mais très ample vers 10 mA.

Du 7 au 24 janvier, la malade est atteinte d'une pleuro-pneumonie grippale et doit suspendre l'électricité.

Le 24 janvier, reprise des courants galvaniques ondulés. L'état des muscles n'a pas empiré. La contraction de l'orbiculaire des paupières est parfaite à la fermeture progressive du courant, la paupière supérieure s'abaisse lentement en se déroulant sur le globe de l'œil, tandis que la paupière inférieure se relève; l'occlusion de l'œil est complète.

18 février. Les contractions sont beaucoup moins lentes. L'excitabilité faradique reparait dans l'orbiculaire des paupières, les zygomatiques et les muscles du menton. Cliniquement, l'amélioration est très marquée.

8 mars. 46e séance. Arrêt du traitement. L'excitabilité électrique n'est pas tout à fait normale, mais l'amélioration clinique est telle que la malade peut être considérée comme guérie.

Obs. VI. — *Atrophie musculaire progressive.* — Mlle C..., dix-huit ans. Début de l'affection à l'âge de douze ans. Son père et une de ses tantes sont atteints plus gravement de la même affection.

Atrophie des muscles de l'éminence thénar et hypothénar des interosseux à droite; des muscles de l'éminence thénar et des interosseux à gauche. Les muscles présentent la D R complète; abolition de l'excitabilité faradique P F S > N F S, diminution de l'excitabilité galvanique, lenteur de la secousse.

Un traitement électrique a été appliqué d'après les indications du Dr Huet. Quatre fois par an, pendant six semaines, à raison de trois fois par semaine, excitation pendant cinq minutes des muscles malades avec des courants galvaniques de direction alternativement renversée, à intensités modérées.

Le 6 septembre 1906, après deux ans de traitement, le Dr Huet a examiné la malade et voici ses constatations : « Il y a un peu d'atrophie des éminences thénar et hypothénar à droite, de l'éminence thénar à gauche, peu d'atrophie des interosseux. Sur ces divers muscles, on trouve une très grande hyperexcitabilité galvanique avec N F *c* < P F *c*, mais avec *c* restant assez vives. En somme, l'atrophie et les troubles musculaires ne se sont pas développés comme on aurait pu le craindre. »

J'ai soumis, en octobre 1906, cette malade aux courants galvaniques

ondulés de sens alternativement renversés. Vingt-cinq à trente fermetures progressives à 20 mA. La contraction des muscles est beaucoup plus nette et plus ample qu'avec la méthode ordinaire. Contractions encore lentes.

Dès le mois de février, on pouvait constater une amélioration très importante. Non seulement l'évolution du processus atrophique s'était arrêtée, mais les éminences thénar, et notamment la droite, qui étaient fortement creusées, devenaient plus saillantes et plus fermes. Les modifications qualitatives demeuraient les mêmes, mais la secousse était manifestement plus ample et moins lente qu'en octobre.

Cet état d'amélioration s'est encore légèrement accentué.

De ces observations et de plusieurs autres analogues, de quelques malades en cours de traitement, je crois pouvoir conclure que la galvanisation ondulée est appelée à combattre très utilement l'atrophie musculaire avec DR.

Toutes les fois que j'ai substitué cette méthode au traitement en cours, j'ai noté une *ascension rapide de la courbe d'amélioration*.

Les muscles malades présentent des contractions plus amples et moins brusques, l'excitation est mieux localisée et n'est pas contrariée par la secousse des antagonistes. Le raccourcissement des muscles périarticulaires entraîne la mobilisation des articulations. Le mouvement fonctionnel des muscles paraît être provoqué par ce procédé dans un sens plus voisin du fonctionnement physiologique. L'amélioration clinique est plus rapide et se montre bien avant le retour de l'excitabilité électrique normale.

IV. Résultats de cette pratique dans les recherches d'électrodiagnostic.

La galvanisation ondulée peut être utile en électrodiagnostic pour ces motifs qui résultent des faits observés plus haut :

1° En permettant d'exciter sans brusquerie et sans douleur exagérée les muscles malades par des courants intenses à variation de potentiel lente, l'excitant est mieux proportionné à l'excitabilité des fibres interrogées et *la secousse se localise plus parfaitement*. La contraction des muscles antagonistes est parfois si gênante dans les recherches d'électrodiagnostic que l'on comprend l'avantage de cette manœuvre.

2° On peut mieux *préciser le degré de lenteur* de la contraction musculaire. Moins un muscle est sain, moins la variation de potentiel doit être rapide. Pour provoquer la contraction d'un muscle atteint

de dégénérescence avancée, il faut entraîner lentement la manette du réducteur de potentiel. Pour exciter un muscle sain, la rotation doit être très rapide. On pourra donc établir un rapport entre la vitesse de contraction d'un muscle et la vitesse de l'ascension de l'ondulation galvanique et noter ainsi plus exactement ce signe si important de la dégénérescence : la lenteur de la secousse.

V. Conclusions.

I. Les courants faradiques rythmés et ondulés provoquant des contractions musculaires analogues aux contractions volontaires et produisant des résultats thérapeutiques supérieurs aux anciens procédés, il importe de pouvoir exciter la fibre musculaire profondément atrophiée par les courants galvaniques rythmés et ondulés.

II. Ces courants sont applicables en utilisant les réducteurs de potentiel ou les rhéostats pour faire varier progressivement l'intensité du courant.

III. Les courants galvaniques ondulés provoquent des contractions musculaires progressives, pleines, localisées, entraînant des mouvements fonctionnels analogues à ceux de la contraction volontaire.

IV. Appliqués à des muscles sains, ils produisent l'hypertrophie de la fibre musculaire plus rapidement que l'interruption brève et rythmée du courant continu.

La galvanisation ondulée et rythmée de même sens est mieux supportée et produit des résultats légèrement supérieurs à ceux que donne la galvanisation ondulée et rythmée avec alternatives polaires.

V. Appliqués à des muscles malades, les courants galvaniques ondulés produisent une ascension rapide de la courbe d'amélioration et activent la guérison.

VI. En électrodiagnostic, ils permettent de mieux localiser l'excitation aux muscles malades et de mesurer le degré de lenteur de la secousse.

VARIÉTÉ

QUE DOIT-ON CONSEILLER A L'HEURE ACTUELLE

A UNE MALADE ATTEINTE D'HYPERTRICHOSE?[1]

Voici l'étude succincte des divers procédés autres que la radiothérapie qui ont été préconisés contre l'hypertrichose.

Epilation simple. — Quelques malades qui n'ont que des poils peu nombreux et chez lesquels la tendance à la transformation des duvets en poils adultes est peu accentuée peuvent obtenir la disparition définitive de ces poils qui les gênent à force de les arracher. Ce fait d'observation est exact, mais il est fort rare, et il est peu prudent de compter sur sa réalisation quand on donne un conseil à un sujet atteint d'hypertrichose, même légère. Dans la grande majorité des cas, l'avulsion d'un poil est suivie de la production d'un nouveau poil à racine plus profonde, plus volumineuse, plus solide. J'ai vu de jeunes femmes, qui employaient l'épilation simple depuis longtemps, arriver à avoir des poils véritablement énormes et dont le bulbe était situé dans l'hypoderme à 4, 5, 6 et même 7 millimètres de profondeur.

Rasure. — La rasure est peut-être encore plus mauvaise que l'épilation, car ce moyen agit à la fois sur des poils volumineux, dont elle augmente la vitalité, et sur les duvets, qu'elle a de la tendance à transformer en poils adultes. C'est cependant le seul procédé pratique que puissent employer les malheureuses qui ont des barbes développées et qui ne peuvent subir ni l'électrolyse ni la radiothérapie. Certaines d'entre elles se rasent deux fois par jour.

Pilivores et Dépilatoires. — Nos préférons, d'une manière générale, la rasure à l'emploi des pilivores et des dépilatoires qui, dans beaucoup de cas, finissent par irriter les téguments. Les dépilatoires vrais sont des bâtons de substance agglutinante que l'on applique sur la peau, puis que l'on enlève brusquement, de manière à

(1) *Le Bulletin médical*, 22 décembre 1906.

arracher les poils et les duvets qui ont adhéré à l'emplâtre; leur emploi est extrêmement douloureux, et ils sont beaucoup plus pernicieux que l'épilation élective des poils volumineux pratiquée avec la pince à épiler, puisqu'ils arrachent indistinctement les duvets et les poils adultes et qu'ils favorisent ainsi la transformation de ces duvets en poils volumineux.

Les pilivores consistent en des pâtes électives presque toujours à base de sulfure, d'arsenic ou de chaux, que l'on applique sur les régions velues pendant un certain laps de temps, variable selon la composition du produit, puis que l'on lave dès qu'elles ont brûlé le poil à son émergence. Ici encore, les effets de la méthode sont aveugles : ils portent tout aussi bien sur les fins duvets que sur les poils adultes, et le résultat presque immanquable de ces applications est un développement rapide et exubérant du système pileux de la région traitée.

C'est l'emploi des pilivores qui est, dans la majorité des cas, la cause seconde des grandes hypertrichoses de la figure de jeunes femmes. Ennuyées d'avoir du duvet sur les lèvres, sur le menton ou sur les joues, elles appliquent des pilivores, et peu à peu se développent alors chez elles des barbes véritables que l'on doit détruire par l'électrolyse ou par la radiothérapie. Il faut donc, quand on est consulté par une jeune fille qui n'a que du duvet, lui conseiller surtout de ne pas faire usage de ces préparations.

Eau oxygénée. — Voici de longues années que j'emploie l'eau oxygénée dans les hypertrichoses légères. Elle a pour avantage de blondir les duvets bruns, de les rendre moins apparents, et, m'a-t-il semblé, de les sécher, de les rendre cassants, et dans une certaine mesure, d'en restreindre le développement. Je l'indique donc depuis longtemps aux jeunes filles brunes qui commencent à avoir du duvet un peu gênant à la figure et aux bras. J'en combine d'ordinaire l'emploi avec des frictions de poudres siccatives, talc, amidon, carbonate de magnésie, etc., pures ou associées à un peu d'acide salicylique ou de borate de soude Quand les poils sont volumineux et très foncés, l'eau oxygénée est beaucoup moins efficace. Ce n'est, en somme, qu'un moyen palliatif d'une médiocre valeur, et j'ai été un peu étonné de le voir préconisé tout récemment comme ayant un réel pouvoir dépilant. Je n'ai, jour ma part, jamais observé de disparition réelle de duvets, encore moins de poils volumineux, chez celles de mes malades qui s'en servent déjà depuis plusieurs années.

Comme moyens de grande efficacité que l'on peut employer contre l'hypertrichose, nous restons donc en présence de l'électrolyse et de la radiothérapie.

Qu'on nous permette de donner aux praticiens quelques conseils à propos de l'électrolyse.

Destruction du poil par l'électrolyse. — Nous n'avons point l'intention d'entrer dans des détails techniques sur ce sujet. On trouvera toutes ces indications exposées avec un luxe de détails

des plus minutieux dans nos divers ouvrages. Mais nous voudrions mettre les praticiens en garde contre une erreur que l'on commet journellement au préjudice des malades, et cela malgré tout ce que nous avons pu dire et écrire jusqu'à ce jour.

Je suis fort souvent consulté par des femmes désolées qui viennent me voir avec plus ou moins de cicatrices blanches punctiformes sur la figure et une certaine quantité de gros poils entre ces cicatrices. Elles me disent qu'elles ne veulent plus de l'électrolyse parce qu'après un certain nombre d'opérations pénibles leurs poils ont repoussé. « On m'avait promis une destruction rapide et définitive de mes duvets, voyez vous-même ce que *votre méthode* m'a donné comme résultat ! » et ce sont des cris de désespoir.

Les coupables, dans cette circonstance plutôt pénible, sont ceux qui ont pratiqué l'opération et qui ont commis deux fautes capitales dans l'espèce : 1° Ils n'ont pas dit aux malades ce qu'ils devaient leur dire avant de commencer le traitement; 2° ils ont opéré trop lourdement.

1° Avant de commencer à faire de l'électrolyse pour détruire les poils, il faut, *et c'est une règle absolue que nous nous sommes imposée*, mettre la malade complètement au courant de ce qui peut se produire. Il faut qu'elle sache que chez certaines peaux très fragiles, même quand elle est très bien faite, l'électrolyse peut laisser après elle de toutes petites taches blanches punctiformes. Il faut bien lui faire comprendre le mécanisme par lequel on peut arriver à la débarrasser complètement et définitivement de sa difformité.

S'il s'agit, par exemple, d'une hypertrichose accentuée du menton, lorsqu'on aura détruit tous les gros poils volumineux visibles au moment où l'on décide de faire l'opération, la malade sera encore loin de la guérison. Supposons, pour fixer les idées, qu'il y ait, au début du traitement, deux mille gros poils à enlever, si l'opération est bien faite, c'est-à dire si l'on met exactement la pointe de l'aiguille en contact avec le bulbe du poil, et si l'on ne fait passer ni trop ni trop peu d'électricité, il y aura environ de 1 à 2 poils sur 10 d'opérés qui repousseront, de 8 à 9 sur 10 qui seront radicalement détruits; on devra donc s'attendre à voir repousser de 200 à 400 poils sur ces 2,000 gros poils de début. Il n'y a qu'à les opérer une deuxième fois. C'est là un premier petit inconvénient dont la malade doit être prévenue; mais, malheureusement, il n'est pas le seul. Ces 2,000 gros poils, visibles quand on commence le traitement, constituent ce que nous appelons la première couche. Or, la nature, extrêmement prévoyante, a donné aux tissus épidermiques du menton une puissance considérable de poils adultes. Un mois et demi ou deux mois après la destruction des poils qui constituent cette première couche, on voit se développer de nouveaux poils différents des premiers, à grosse racine assez succulente, presque toujours très foncés, à bout libre effilé, tandis que les poils qui repoussent après avoir déjà été opérés ont leur

extrémité libre, irrégulière ou arrondie. Ces nouveaux poils émergent distinctement entre les petites cicatrices blanchâtres punctiformes consécutives à la destruction des poils de la première couche. Si le nombre des poils de cette première couche a été d'environ 2000, celui des poils de la deuxième couche variera entre 800 et 1200. Or, après que l'on aura opéré ces 800 ou 1200 poils de la deuxième couche, on en verra repousser de 100 à 200 qui n'auront pas été définitivement détruits; et, en outre, un ou deux mois après la disparition de cette deuxième couche, il s'en développera une troisième comprenant de 3 à 400 poils, très souvent une quatrième, parfois même une cinquième, moins abondante que les précédentes. Pour arriver à un résultat appréciable, il faut épuiser toutes ces couches successives avec une inlassable patience, et quand elles auront enfin toutes été détruites, au bout d'un laps de temps qui, pour un menton bien garni, varie entre un ou deux ans, on verra encore qu'il y a des duvets sur le menton opéré; mais on n'aura plus désormais, en se plaçant dans l'hypothèse la plus défavorable, qu'à électrolyser tous les quatre ou six mois quelques duvets un peu plus forts que les autres, et enfin la guérison totale sera obtenue.

Or, ce qui est vrai pour le menton l'est, quoique à un moindre degré, pour la lèvre supérieure, pour les parties latérales des joues, où l'on doit compter sur trois ou quatre couches. La poitrine, le bout des seins, les avant-bras sont des régions beaucoup moins décevantes; parfois, on obtient d'emblée des résultats définitifs; en tout cas, il est rare qu'il y ait plus de deux couches de poils.

Si l'on a voulu prendre la peine de parcourir ce qui précède, malgré son ariditié technique, on doit comprendre le désespoir et la fureur des femmes qui, après avoir subi une première série d'opérations pénibles et coûteuses, voient *« reparaître tous leurs poils »*, et aussi la stupéfaction du médecin qui, peu au courant de ces détails, condamne immédiatement la méthode comme impuissante. Que de fois ai-je vu des confrères venir me reprocher de l'avoir recommandée dans l'hypertrichose ! C'était toujours le même étonnement quand je leur mettais sous les yeux le texte exact de mes travaux. Ils ne les connaissaient que par d'incomplets résumés !

Je le répète encore un fois qu'il est indispensable, avant de commencer à traiter une malade, de bien lui exposer les phases diverses par lesquelles elle devra passer, de la bien persuader d'aller jusqu'au bout si elle commence, sous peine de ne retirer aucun bénéfice de ce qu'elle aura déjà supporté. Si, ayant à faire détruire 6,000 poils par exemple, elle s'arrête après en avoir fait détruire 5,000, les 1,000 qui resteront donneront l'illusion d'une barbe vierge de tout traitement, sauf les quelques traces cicatricielles qui pourront persister si l'opération n'a pas été très bien faite ou si les téguments ont peu de tolérance.

2° Il est, en effet, une phrase que nous avons l'habitude de dire à ceux qui nous demandent s'ils peuvent pratiquer la destruction

des poils par l'électrolyse : « Cette opération est très facile à faire; tout individu, qu'il soit ou non médecin, peut la pratiquer après une seule leçon; mais elle est fort difficile à très bien faire. »

On sait qu'elle consiste essentiellement en ceci : introduire une fine aiguille en platine iridié le long d'un poil dans sa gaine jusqu'à ce que la pointe de l'aiguille soit en contact avec le bulbe, faire passer alors un courant électrolytique par l'aiguille, qui forme le pôle négatif; cesser de faire passer le courant dès que le bulbe est décomposé. Voilà tout; mais qui ne voit immédiatement combien il est difficile de remplir ce programme avec une absolue précision ?

Il faut d'abord placer exactement la pointe de l'aiguille, car si elle n'est pas en contact direct avec la papille pileuse, il faudra détruire trop de tissus périphériques pour arriver à détruire la papille, ce qui laissera une cicatrice vicieuse, ou bien on ne détruira pas la papille, et l'opération n'aura aucun résultat utile.

Il faut, en outre, ne laisser passer le courant ni trop, ni trop peu de temps; si on le laisse passer trop longtemps, on détruit trop et on a des cicatrices vicieuses; si on ne le laisse pas passer assez de temps, on ne détruit pas la papille.

Or, tous ces facteurs de la bonne réussite de l'opération varient suivant le volume des poils à détruire, suivant la profondeur de la papille, enfin suivant le degré de résistance de la peau de tel ou tel sujet.

Si l'on veut, en outre, considérer qu'il ne faut jamais, dans une même séance, opérer deux poils assez voisins l'un de l'autre pour que les cercles de destruction des tissus périphériques deviennent tangents, et cela sous peine de voir se développer des cicatrices visibles, parfois même vicieuses et chéloïdiennes, si le nombre de poils voisins ainsi détruits est assez considérable; on comprendra qu'il soit possible de défigurer des malades quand on applique mal l'électrolyse.

La région de beaucoup la plus délicate à ce point de vue est la lèvre supérieure; la moindre faute de technique s'y juge immédiatement par une dépression cicatricielle blanchâtre fort disgracieuse.

Mais, encore une fois, ces résultats défectueux sont imputables à l'opérateur et non à la méthode elle-même, et c'est pour cela que dans nos publications antérieures nous avons accumulé les recommandations et les détails techniques; c'est pour cela qu'après une longue pratique et beaucoup de tâtonnements, nous avons préconisé de ne jamais laisser passer qu'une dose d'électricité strictement nécessaire à la destruction de la papille, posant en principe que, chez une jeune femme coquette, il vaut mieux être obligé de détruire deux fois un même duvet que de laisser une cicatrice irrémédiable.

Et maintenant que nous avons exposé les avantages et les inconvénients de la radiothérapie et de l'électrolyse dans l'hypertrichose.

que devons-nous conseiller aux personnes qui viennent nous consulter? Il est bien entendu que nous ne posons pas ici les indications de l'intervention opératoire elle-même; nous renvoyons pour cela à ce que nous avons déjà écrit. Nous supposons que l'intervention est indiquée.

Quand il ne s'agit que de poils peu nombreux, groupés en une touffe comme dans les tout petits nævi pilaires, ou disséminés çà et là en quinconce sur une vaste surface, nous ne croyons pas qu'il puisse y avoir de discussion; c'est l'électrolyse qu'il faut employer. Elle donnera rapidement et sûrement les résultats voulus. N'oublions pas, en effet, que, quoi qu'en aient dit des personnes peu au courant de cette méthode, l'électrolyse est un procédé d'une précision totale, chirurgicale, avec lequel on fait ce que l'on veut, tout ce que l'on veut, et exactement ce que l'on veut. Quand on sait la bien manier, il y a peu de surprises.

Mais quand il s'agit de vastes nævi pilaires ou de barbes entières à faire disparaître, le choix entre les deux méthodes dont nous venons de discuter les inconvénients et les avantages est beaucoup plus difficile à faire.

Quoi qu'elle soit parfois très lente à donner un résultat définitif, il nous semble que la radiothérapie demande, dans ces cas, beaucoup moins de séances que l'électrolyse; elle n'est pas douloureuse. Mais il y a avec elle une incertitude d'effets qui est un peu déconcertante. On doit mettre la malade au courant de la question, ne lui en cacher aucune des faces, lui parler même de la possibilité, rare c'est vrai, mais enfin réelle, d'atrophies cutanées avec télangiectasies et même d'ulcérations rebelles.

L'électrolyse a contre elle la lenteur du résultat, la multiplicité des séances, et par suite la cherté du traitement. Nous passons presque volontairement sous silence la douleur de l'intervention, car l'immense majorité des femmes supportent fort bien le courant électrolytique. En somme, quand il s'agit d'une personne riche, et quand l'opérateur est soigneux et bien au courant de la méthode, nous pensons qu'on doit, même dans ces cas, préférer l'électrolyse à la radiothérapie. Mais en pratique, nous n'osons pas formuler cette préférence. Nous nous sommes fait une règle absolue d'exposer avec forces détails, aux personnes qui viennent nous consulter, l'état actuel de la question, et nous leur laissons le soin de décider.

L. Brocq.

REVUE DE LA PRESSE

Électricité Physique

DUFOUR et VERAIN. — **Une nouvelle forme de rhéostat liquide.**

L'emploi des rhéostats liquides en électrophysiologie et dans les applications médicales de l'électricité est extrêmement pratique et s'est généralisé presque partout. On connaît en particulier la forme très commode imaginée par M. le Dr Guilloz, constituée par deux tubes de verre que raccorde un tube de caoutchouc qui peut être plus ou moins écrasé par une vis de pression. Le grand avantage de l'appareil est de pouvoir fournir une résistance assez faible si l'on ouvre largement le tube de caoutchouc et une résistance très considérable si on le comprime énergiquement. Le seul reproche que puissent lui faire les gens difficiles est de contenir du caoutchouc, substance qui s'altère à la longue et qui, si on reste longtemps sans se servir de l'instrument, peut réserver des surprises.

Nous avons cherché à éviter l'emploi du caoutchouc dans le rhéostat liquide, et, après quelques tâtonnements, nous nous sommes arrêtés provisoirement à la forme que nous présentons aujourd'hui à la Société.

L'instrument se compose d'une éprouvette à pied de 18 centimètres de haut, à l'intérieur de laquelle est placé, un peu en dessous de l'ouverture, un anneau de cuivre qu'on met en relation avec un des pôles du circuit. L'autre pôle communique avec une tige métallique de 18 centimètres de haut, de 2 centimètres de diamètre, dont l'extrémité inférieure plonge dans l'éprouvette à peu près jusqu'au niveau de l'anneau de cuivre. Cette tige est attachée à une petite plaque métallique horizontale supportée par deux baguettes de verre placées verticalement de chaque côté de l'éprouvette. On peut, autour de cette tige, faire glisser deux tubes de verre ayant la tige pour axe, longs de 19 centimètres environ et supportés par de petites plaques métalliques horizontales guidées dans leur course par les baguettes de verre.

L'éprouvette peut être remplie d'eau ou d'une solution saline quelconque.

Si les deux tubes de verre sont relevés complètement, la résistance du liquide interposé entre l'anneau de cuivre et la tige verticale est

relativement faible. En enfonçant le tube de verre le plus large, on augmente progressivement cette résistance; on la rend plus grande encore en enfonçant le deuxième tube à l'intérieur du premier, et la résistance est maxima quand les deux tubes sont complètement enfoncés.

Voilà, par exemple, les résultats obtenus en remplissant le tube d'eau et en soumettant l'appareil à une tension de 220 volts :

	Résistance.	Intensité.
Les deux tubes relevés	4 000 mA.	50 mA.
Le tube large enfoncé complètement.	220 000 —	1 —
Le tube étroit enfoncé complètement.	2 200 000 — environ.	0,1 —

Dans ce dernier cas, la résistance est donc assez grande pour que le courant qui peut traverser le rhéostat dans ces conditions ne gêne pas le patient au moment où on l'établit, surtout puisque nous n'avons pas tenu compte de la résistance du corps.

L'appareil que nous vous présentons fonctionne régulièrement, mais sa manœuvre est à frottement un peu dur. Il sera facile de remédier à ce défaut en l'installant sur un support fixe et en le munissant d'une crémaillère ou de tout autre dispositif permettant d'effectuer avec précision les mouvements de déplacement des tubes.

M. Guilloz. — L'emploi du caoutchouc, dans l'instrument que veut bien rappeler M. Dufour, n'offre pas pratiquement d'inconvénients, si cette substance est de très bonne qualité. Ce tube peut fournir un fonctionnement de quelques années, sans remplacement, à condition de ne pas le laisser comprimé quand on ne se sert pas de l'instrument. J'ai essayé, au début, l'emploi, entre les deux électrodes, d'un tube de verre conique dans lequel un cône de verre plein, rodé avec lui, pouvait s'engager plus ou moins. J'ai abandonné cette disposition dans ce genre de rhéostats pour employer le caoutchouc que j'ai jugé préférable dans la construction et le maniement de l'instrument. Le dégagement de gaz aux électrodes, les effets de cataphorèse dans les tubes étroits sont des causes de variation de résistance dont MM. Dufour et Verain auront sans doute à se préoccuper. C'est pour obvier à ce dégagement gazeux sur des électrodes fines que, dans la solution de sulfate de cuivre, j'ai placé comme électrodes de gros cylindres de cuivre. Avec 200 mA., la densité du courant n'est pas suffisante sur ces électrodes pour faire apparaître des bulles. La déperdition calorifique, dont il faut tenir compte lorsque le courant passe longtemps, est assurée par l'emploi de larges surfaces métalliques pour la compression du tube de caoutchouc. Le coefficient d'utilisation de l'instrument de MM. Dufour et Verain, rapport entre l'intensité maximum et l'intensité minimum du courant qu'il admet, devrait encore, je crois, être augmenté, car il est inférieur à celui que donnent d'autres rhéostats liquides, par exemple ceux de Bergonié, de Bordier. — (*Comptes rendus de la Réunion biologique de Nancy*, 1er février 1907.)

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

DESCOS et DEYGAS. — **L'électrolyse dans la sténose post-diphtérique du larynx.**

Chez un enfant de six ans atteint de croup et chez lequel, à la suite du tubage suivi de trachéotomie, avait apparu une sténose cicatricielle du larynx, les auteurs ont traité celle-ci avec succès par l'électrolyse, qui rendit possible la dilatation progressive du rétrécissement. — (*Presse méd.*, 11 mai 1907.)

HUCHARD. — **Médication hypotensive.**

L'auteur voudrait réagir contre l'abus des médicaments dans l'hypertension vasculaire. Il y a trois choses dans la présclérose : l'hypertension artérielle, l'insuffisance rénale, l'intoxication. C'est surtout l'insuffisance rénale qu'il faut viser par un régime alimentaire convenable. Il ne faut pas abuser de la médication iodurée, qui peut provoquer des gastropathies. Quant aux agents physiques, balnéothérapie, massage, haute fréquence, ils peuvent être d'excellents adjuvants; ils abaissent momentanément la pression sanguine, mais celle-ci ne tarde pas à se relever. Quant à dire que les courants de haute fréquence guérissent la présclérose, c'est une erreur manifeste. Il faut défendre les meilleures causes contre leurs exagérations. L'auteur a déjà recueilli à ce sujet les opinions de MM. Foveau de Courmelles, Bisserié, etc. Il demande, en outre, aux spécialistes de la Société de thérapeutique d'exprimer leur avis.

M. Dubois de Saujon a obtenu des résultats variables; sur 50 cas, il n'a vu qu'un malade qui ait obtenu des résultats favorables.

M. Larat. — On provoque toujours un effet appréciable pendant la séance, mais la durée de l'effet varie de quelques minutes à vingt-quatre heures. Dans un tiers des cas environ, les effets persistent trois semaines, un mois, plusieurs mois. Il faut ajouter que, dans ces cas, la malade était en même temps soumise à un régime approprié.

MM. Delherm et Laquerrière, sur 23 observations, ont constaté l'augmentation dans 2 cas, une modification insensible dans 16 cas, une diminution de plus de 3 centimètres de mercure dans 3 cas. — (Soc. de thérapeut., anal. *in Presse méd.*, 2 mars 1907.)

KLEMPERER (de Berlin). — **Étude du sang et de la pression sanguine chez les individus sains et chez les cardiaques.**

L'auteur a montré que des mouvements passifs chez l'homme, si l'attention n'est pas en éveil, se passent sans modification de la pression. Dans le sommeil hypnotique, la suggestion d'un labeur produit la même variation de pression que si ce travail était fait à l'état de veille.

Enfin, l'homme à l'état de veille, par l'idée vive d'un travail, peut arriver à modifier sa pression sanguine de la même façon que s'il accomplissait ledit ouvrage. L'auteur arrive donc à cette conclusion que ce n'est pas le travail qui modifie la hauteur de la pression sanguine et ses perturbations, mais uniquement les facteurs psychiques liés à ce travail. Pour apprécier ces oscillations, il recommande le nouvel appareil de Recklinghausen. — (*Presse méd.*, 11 mai 1907.)

V. SPRIMON. — **Contribution à l'électrothérapie de la maladie de Basedow** (en russe).

L'auteur recommande beaucoup le traitement de la maladie de Basedow, surtout au début, par la galvanisation. Ce mode de traitement lui a donné de très bons résultats dans de nombreux cas et a amené même la guérison complète dans des cas récents. La méthode d'application du courant galvanique varie suivant le cas, mais, le plus souvent, l'auteur plaçait les deux électrodes au cou, derrière les angles des mâchoires inférieures, de manière que l'électrode négative correspondait au côté de la face où l'exophtalmos a été le plus marqué. Parfois, la cathode a été placée à la nuque et l'anode sur le trajet de la carotide, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre côté du cou. Ces deux modes d'application du courant galvanique sont, d'après l'auteur, les plus efficaces contre le goitre exophtalmique. — (Moscou, 1906, 12 pp.)

M. F. TSITOVITCH. — **Traitement de l'oto-sclérose par le courant faradique** (en russe).

Travail de la clinique oto-rhino-laryngologique du Prof. Simanowsky à l'Académie de Médecine militaire de Pétersbourg. La sclérose otique étant, d'après l'auteur, en rapport direct avec l'état du tenseur du tympan, il était tout indiqué de chercher à exercer la contractilité électrique de ce dernier. C'est ce qu'a fait l'auteur en instituant ainsi une nouvelle méthode du traitement faradique de l'oto-sclérose. Sous l'influence de ce traitement, les bruits de l'oreille, si pénibles pour les malades, disparaissent complètement ou du moins ils s'affaiblissent au point de ne plus déranger le

malade. L'acuité auditive augmente considérablement, surtout au point de vue de la faculté de l'adaptation du sens de l'ouïe. Une électrode est introduite dans la trompe d'Eustache, l'autre est placée entre la mâchoire inférieure et le processus mastoïdien. L'intensité du courant varie suivant l'individu et le degré de la maladie, mais autant que possible il faut se servir des intensités maxima. La durée de chaque séance ne doit pas dépasser 3-5 minutes. Trois séances par semaine suffisent. — (*Rousskii Vratch*, 1907, nos 10 et 11, pp. 340 et 370.) M. M.

WEIL et MOUGEOT. — **Action de la haute fréquence sur l'hypertension et les hypotendus.**

1° Au cours de la séance d'autoconduction, le pouls capillaire est augmenté d'amplitude et présente des ondulations plus nettes dans la ligne diastolique descendante de son tracé; par contre, le symptôme hypertension n'est modifié que d'une façon très inconstante;

2° Après une série de séances d'autoconduction (10 en moyenne), les symptômes subjectifs accusés par les malades sont très souvent amendés et la tension est parfois abaissée;

3° Les bains hydro-électriques à courants triphasés, les bains carbo-gazeux, le massage approprié (joint au régime lacto-végétarien), qui sont des vaso-dilatateurs périphériques beaucoup plus énergiques, se montrent bien plus efficaces d'ailleurs que les courants de haute fréquence contre la majorité des formes classiques d'hypertension artérielle, abstraction faite des hypertensions liées à une néphrite interstitielle, qui sont le plus souvent rebelles. — (*Presse méd.*, 11 mai 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

BURKHARDT et POLANO. — **Cystoscopie et radiographie.**

Les auteurs proposent l'injection d'oxygène dans la vessie pour pratiquer la cystoscopie et la radiographie.

L'examen devient à peu près impossible lorsqu'on remplit la vessie avec du liquide et que la vessie contient du pus ou du sang. Au contraire, l'examen est facile quand on injecte un gaz. L'emploi de l'air présente ici de multiples inconvénients et les auteurs se sont arrêtés à l'emploi de l'oxygène stérilisé comme offrant tous les

avantages. La vessie est complètement vidée à l'aide de la sonde, et l'on injecte aussitôt l'oxygène provenant d'un gazomètre ordinaire, ou bien on se sert plus simplement d'une bouteille contenant de l'eau oxygénée à 3 %, dont on fait dégager l'oxygène à l'aide d'un comprimé au permanganate de potasse, 120 centimètres cubes d'eau oxygénée donnent à peu près 1 litre d'oxygène par ce procédé en une minute, de sorte qu'on peut dilater suffisamment la vessie en deux minutes. — (La *Médecine moderne*, 13 février 1907.)

BURKHARDT et POLANO. — **Injection d'oxygène dans la vessie en vue de la cystoscopie et de la radiographie.**

On sait que MM. Werndorf, Wollenberg, Hoffa, etc., ont constaté que les articulations remplies d'oxygène fournissent des radiographies particulièrement nettes. Les auteurs du présent mémoire ont pu s'assurer que cela est également vrai pour la vessie, en opérant sur un seul et même malade atteint d'un calcul vésical et dont la vessie était remplie tantôt d'une solution d'acide borique, tantôt d'oxygène; dans le premier cas, le calcul était à peine visible, tandis que dans le second il se présentait très nettement, en même temps que la paroi vésicale elle-même se dessinait avec beaucoup plus de détails. Aussi les auteurs se demandent-ils même s'il ne conviendrait pas, pour rendre plus nette la radioscopie des calculs rénaux, de procéder à une insufflation préalable du bassinet à travers le cathéter uretéral. — (*Semaine méd.*, 15 mai 1907.)

G. GUERIVE. — **Fracture du scaphoïde.**

Le 29 novembre dernier entrait dans le service de M. le D[r] Courtin un homme porteur d'une fracture assez intéressante.

Il s'agit d'un menuisier qui, le 3 octobre, a fait une chute de 1m50 environ, la paume de la main droite en avant. C'est donc cette partie du corps, et en particulier la région de l'éminence thénar, qui eut à supporter tout le poids du corps. Une douleur aiguë, violente au moment même, puis une douleur diffuse et un gonflement ecchymotique, tels sont les phénomènes qui se produisirent ensuite.

Le diagnostic était difficile et, malgré un point douloureux nettement localisé sur le bord radial de la main, au-dessous de l'apophyse styloïde du radius, ce qui était peut-être en faveur d'une fracture d'un os du carpe, on ne pouvait guère penser qu'à une entorse du poignet. La radiographie, toutefois, a permis de constater qu'au niveau du scaphoïde existait une solution de continuité très nette. —

Nous avons cherché alors si ces fractures étaient bien décrites. Beaucoup d'auteurs en ont parlé; on les a signalées coexistant avec la fracture de l'extrémité inférieure des os de l'avant-bras, et en particulier du radius, avec les luxations du poignet; on a pu les reproduire expérimentalement par des mouvements forcés de flexion

et d'extension du poignet; on les a rencontrées enfin comme unique résultat d'une chute sur le poignet, mais partout on reconnaît que leur diagnostic est des plus délicats. Aujourd'hui, avec la radiographie, nous les voyons de suite, et cela nous permet de préciser notre diagnostic clinique. C'est ce qui est arrivé dans notre cas. — (*Journ. de médec. de Bordeaux*, 27 janvier 1907.)

REGAUD et BLANC. — **Effets généraux produits par les rayons de Röntgen sur les cellules vivantes d'après les résultats observés jusqu'à présent dans l'épithélium séminal.**

Des résultats généraux, les uns certains, d'autres seulement probables peuvent être déduits de nos recherches (1), rapprochées de celles de nos devanciers.

Par lui-même, l'*âge des cellules* n'est une cause ni d'immunité, ni de plus grande sensibilité aux rayons X. Les spermies ne sont ni plus ni moins sensibles dans leurs stades jeunes (spermatides) que dans leur forme définitive (spermatozoïdes). Les spermatocytes, qui sont très sensibles dans leur jeune âge, deviennent ensuite très résistants.

L'*état de karyokinèse* est une cause de moindre résistance des cellules, vis-à-vis des rayons X comme d'autres agents nocifs. Mais, à ce point de vue, il y a de grandes différences de sensibilité entre les générations d'une même lignée; il n'est pas téméraire de penser que de grandes différences se révèleront aussi entre des espèces cellulaires complètement distinctes. Les deux premières karyokinèses connues de la lignée spermatique sont extrêmement sensibles à l'irradiation; dans nos conditions d'expérience, aucune des spermatogonies touchées par les rayons *pendant* la division n'échappe à la nécrobiose. La troisième karyokinèse (spermatocytes) et la quatrième (cellules d'Ebner) sont beaucoup moins sensibles; au cours de toutes deux, des cellules sont arrêtées (spécialement au stade de la plaque équatoriale) et nécrobiosées; mais, en cas de survie de la cellule, la troisième s'achève presque toujours normalement, tandis que la quatrième est gravement troublée et donne des produits monstrueux.

L'*activité reproductrice* et l'*état de préparation à la karyokinèse* ne sont pas des causes prédisposantes de gravité uniforme. Quoique les mitoses des spermatocytes et des cellules d'Ebner se suivent avec un intervalle très court, ces dernières cellules sont peu sensibles. Au contraire, les spermatogonies souches qui ont survécu à l'irradiation ont leur multiplication tellement ralentie que plusieurs semaines s'écoulent entre l'irradiation et la prochaine karyokinèse de ces cellules.

Un résultat analogue a été obtenu par Perthes sur des œufs d'ascarides en voie de segmentation. D'ailleurs, cette « léthargie » ne

(1) REGAUD et BLANC, *Soc. de biol.*, 28 juillet, 10 novembre, 22 décembre 1906; BLANC, Thèse de la Faculté de méd. de Lyon, 1906, n° 63.

paraît pas avoir d'influence défavorable sur la qualité des générations ultérieures, du moins dans les cas de spermatogonies. La vie des spermatocytes n'est qu'une longue prophase; celle-ci ne montre aucune perturbation appréciable; cependant nous avons été conduits à attribuer les monstruosités congénitales des spermies à des modifications invisibles subies par leurs aïeules, les spermatocytes. Les éléments du syncytium nourricier, qui cependant ne se divisent jamais par karyokinèse, sont relativement très sensibles.

Peut-être y a-t-il là une relation entre la sensibilité des cellules aux rayons X et la *place que ces cellules occupent dans une lignée* ou *degré de différenciation morphologique et fonctionnelle.* Comme les spermatogonies, les cellules génératrices de l'épiderme (Dalous et Lasserre), les cellules des corpuscules de Malpighi de la rate (Heinecke) sont très sensibles. Toutefois, la lignée des cellules épidermiques n'est guère comparable à la lignée spermatique, et la place occupée par les cellules des corpuscules de Malpighi dans la ou les lignées leucocytaires est mal connue. Ces rapprochements ne sont peut-être que provisoires.

Des parties constituantes de la cellule, *c'est la chromatine qui nous paraît la plus sensible aux rayons X.* Cette conclusion est aussi celle que Bohn et Körnicke ont tirée de leurs expériences avec le radium ou les rayons X; elle découle de tous les faits observés et doit être tenue pour certaine. A notre avis, les degrés très divers de sensibilité des cellules aux rayons X dépendent, non pas des conditions physiologiques dans lesquelles se trouvent les cellules au moment de l'irradiation, mais essentiellement des *modalités physiques ou chimiques de la chromatine;* ces modalités sont d'ailleurs elles-mêmes en rapports — mais en rapports variables — avec les conditions physiologiques.

On sait que les rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie exercent des actions physico-chimiques puissantes et variées sur les composés organiques les plus divers. La chromatine est un de ces corps. D'autre part, l'un de nous (1) a montré que, pendant l'évolution normale de la lignée spermatique, la chromatine subit des changements physiques et chimiques, quantitatifs et qualitatifs très considérables et très complexes : par exemple elle est en quantité infime, extrêmement divisée et hématéiniphile, dans les spermatogonies souches, tandis qu'elle est en quantité considérable, très compacte et safraninophile dans les spermatozoïdes. De telles variations de sensibilité à l'irradiation, entre autres faits, l'extrême division de la chromatine dans les spermatogonies souches (à noyau poussiéreux), rendent probablement cette substance particulièrement vulnérable, tandis que son extrême compacité dans la tête des spermatozoïdes favorise sa résistance à l'irradiation. — (Travail du Laboratoire d'histologie de la Faculté de médecine de Lyon; anal. *in Comptes rendus des séances de la Société de biologie*, 4 janvier 1907.)

(1) REGAUD, *Soc. de biol.*, t. LIII, 1901, p. 224.

H. SALOMON. — **Estomac en sablier, de nature purement fonctionnelle, sans lésion anatomique.**

L'auteur présente une jeune fille qui peut, à son gré, produire un ballonnement de la région épigastrique analogue à celui qu'on observe dans la dilatation atonique de l'estomac ou dans les sténoses pyloriques s'accompagnant de distension gazeuse exagérée de cet organe. L'examen aux rayons X montre que le sujet obtient ce ballonnement en fixant son diaphragme dans la position d'inspiration forcée. Cela ne l'empêche point, d'ailleurs, de continuer à respirer en utilisant exclusivement la respiration costale. La radioscopie montre en même temps qu'il se produit par instants un véritable estomac en sablier — sans qu'il existe le moindre rétrécissement organique — simplement par étranglement péristallique de la partie moyenne de l'estomac. — (*Presse méd.*, 30 mars 1907.)

RADIOTHÉRAPIE

E. BORDET. — **Note sur le traitement des cancers par les rayons X et statistique du Service d'électrothérapie de l'hôpital de Mustapha.**

L'auteur rapporte la statistique des cancers traités par lui par les rayons X, tant à l'hôpital de Mustapha, dans le service de radiologie du Dr Murat, que dans son cabinet, depuis l'année 1904 jusqu'à ce jour. Voici ces conclusions :

Pour 6 cancers du sein : 1 amélioration momentanée, 5 morts.

Pour 1 cancer du sein opéré, puis roentgénisé, un état satisfaisant après deux ans.

Pour 1 cancer du médiastin : 1 mort.

Pour 10 épithéliomas profonds de la peau, avec envahissement ganglionnaire : 6 cas sans amélioration, 2 morts, 2 résultats inconnus.

Pour 9 épithéliomas des muqueuses : 8 cas sans amélioration, 1 mort.

Pour 13 épithéliomas superficiels de la peau : 9 guérisons, 2 améliorations, 2 résultats inconnus. D'où l'auteur tire les déductions suivantes que nous ne pouvons qu'approuver :

1° L'action bienfaisante des rayons Röntgen sur les épithéliomas est incontestable;

2° Le traitement par les rayons de Röntgen ne peut encore être regardé comme une thérapeutique exclusive; mais on doit le considérer comme ayant une valeur égale à celles des autres méthodes;

3° Il y a évidemment des différences biologiques dans les divers épithéliomas qui n'ont pas encore été jusqu'ici suffisamment éclair-

cies par l'anatomie-pathologie et desquelles dépend le succès du traitement par les rayons Röntgen;

4° Comme adjuvant de ce traitement, il faut, suivant les cas, faire appel à une petite intervention chirurgicale ou à quelques médicaments;

5° Dans les cas où, après la quatrième ou cinquième séance au plus tard, on n'a pu constater une influence satisfaisante, le traitement doit être interrompu, il n'y a plus rien à en attendre;

6° L'intervalle entre chaque séance ne doit pas être long; on doit conseiller de préférence les tubes moyennement mous comme étant plus énergiques, bien entendu, à condition de protéger les parties saines;

7° Dans les interventions opératoires, une irradiation après coup est éventuellement salutaire;

8° Il est important de faire ressortir que ce traitement épargne au malade une opération, qu'il donne des résultats de même valeur au point de vue guérison et, de plus, que son importance est bien plus grande au point de vue des résultats esthétiques obtenus.

Pour la statistique de son service de l'hôpital de Mustapha, très en progrès, nous trouvons 173 malades traités et 5,779 séances d'électrothérapie. Le nombre d'électro-diagnostics est de 55, ce qui, rapproché des deux chiffres précédents, montre l'activité de ce service. — (*Archiv. des Hôpit. d'Alger*, fév. 1907.)

C. PELLIZZARI. — **Traitement radiothérapique de l'onychomycose.**

Parmi les nombreux teigneux, tricophytiques ou faviques, soumis pendant ces deux dernières années au traitement radiothérapique par l'auteur, plusieurs présentaient de l'onychomycose qui fut également traitée par les rayons X, et cela avec un résultat ne laissant rien à désirer. Dans une récente séance de l'Académie des sciences médicales et physiques de Florence, l'auteur a rendu compte des effets de la radiothérapie de l'onychomycose chez trois malades — ceux-ci purent suivre un traitement méthodique — dont il présenta deux cas.

L'un de ces cas concerne une fillette atteinte de trichophytie du cuir chevelu avec onychomycose tricophyte du médius droit. En l'espace de quatre mois, elle subit sept séances radiothérapiques (distance de l'anticathode, 15 centimètres; longueur des étincelles, 16 à 20 centimètres; qualité des rayons, 6 ou 7; durée de la séance, 20 à 50 minutes; unités absorbées à chaque séance, 4 à 7 1/2 H). Réclamée par sa commune, cette enfant fut obligée de cesser le traitement avant la guérison complète, mais à ce moment l'ongle avait déjà récupéré l'apparence normale presque entièrement.

Dans le second cas, il s'agissait d'onychomycose de l'annulaire gauche chez une petite fille atteinte de teigne favique. Elle subit,

en cinq mois, six applications de rayons X dans les mêmes conditions que la malade précédente. L'ongle est redevenu tout à fait normal et les examens microscopiques répétés ont toujours donné des résultats négatifs.

La troisième observation se rapporte à une onychomycose du médius droit chez une fillette atteinte de tricophytie du cuir chevelu. La guérison fut obtenue ici en neuf séances radiothérapiques espacées au cours de cinq mois.

Ces observations permettent de se rendre compte des avantages du traitement radiothérapique de l'onychomycose. Ce procédé amène, sans douleurs ni réaction d'aucune sorte, la transformation de l'ongle malade en un ongle absolument sain, ne présentant ni trace de difformité, ni rugosité, ni opacité. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 février 1907.)

PERAIRE. — **Tumeur bénigne du sein.**

L'auteur communique deux cas de tumeur du sein. Dans l'un, il s'agissait de fibro-adénome avec adénite inflammatoire de l'aisselle et écoulement sanguin par le mamelon. La deuxième tumeur, également prise pour un cancer, était un simple lipome. — (*Semaine méd.*, 11 mai 1907.)

C. RUDINGER. — **De l'influence exercée par les rayons de Röntgen sur les échanges de l'albumine dans la maladie de Basedow.**

Au cours de ces dernières années, on a maintes fois signalé les bons effets que l'on obtient, dans la maladie de Basedow, en exposant la glande thyroïde à l'action des rayons de Röntgen. L'influence favorable exercée, en pareille occurence, par la radiothérapie se traduit par une amélioration des troubles subjectifs, par la diminution, voire même la disparition complète de l'hypertrophie thyroïdienne, par l'atténuation de la tachycardie et du tremblement, et surtout par une augmentation considérable du poids du corps. Ce dernier résultat est d'autant plus important que l'amaigrissement plus ou moins rapide constitue un des traits caractéristiques du tableau clinique en question.

Comme, d'autre part, les recherches sur les échanges organiques ont établi, chez les sujets atteints de goître exophtalmique, l'existence d'un déficit d'azote, l'auteur s'est demandé si les effets de la radiothérapie n'étaient pas dus à une action favorable exercée par les rayons de Röntgen sur les échanges des substances albuminoïdes. Les expériences qu'il a instituées à cet égard sur deux femmes atteintes de maladie de Basedow n'ont fait que confirmer cette manière de voir. L'auteur a, effectivement, été à même de s'assurer de la sorte que l'élimination de l'azote subissait une dimi-

nution après chaque exposition du goitre aux rayons de Röntgen. — (*Semaine méd.*, 15 mai 1907.)

SPUDE (de Friedland). — **Causes et traitement du cancer.**

L'auteur a donné, en 1904, une théorie nouvelle des causes du cancer. D'après elle, des groupes cellulaires qui sont altérés biologiquement par des causes occasionnelles possèdent une avidité vis-à-vis de produits spécifiques intra-vasculaires qu'ils attirent. Ceux-ci agissent comme irritants et amènent dans les groupements de cellules en question une usure illimitée. Pour confirmer sa théorie, l'auteur s'appuie sur des recherches faites dans le cancer cutané au début.

A son avis, le traitement et la lutte actuelle contre le cancer sont insuffisants. — (*Presse méd.*, 11 mai 1907.)

ALLARIA et ROVERE. — **Observations cliniques et anatomiques sur l'action des rayons de Röntgen dans la péritonite tuberculeuse.**

Un certain nombre d'auteurs ont tenté de traiter la péritonite tuberculeuse par les rayons de Röntgen. (Urbino, Caccia et Francioni, Valobra, Freund). Ils ont obtenu des résultats variables, généralement nuls dans les formes fibro-caséeuses, favorables souvent dans la forme ascitique qui, d'ailleurs, est parfois spontanément curable.

Les auteurs ont soumis à la radiothérapie (séance de dix minutes au niveau de l'abdomen tous les deux ou trois jours) deux enfants atteints de péritonite tuberculeuse. Le premier, qui présentait une forme grave fébrile compliquée d'adénites multiples et d'entérite tuberculeuse, mourut quatre mois après son entrée à l'hôpital, bien que l'ascite ait complètement disparu au cours du traitement. Le second, chez lequel il s'agissait d'une forme fibro-caséeuse, ne fut pas amélioré.

Les auteurs font remarquer que la radiothérapie n'a produit dans ces cas aucun mouvement fébrile ni aucun trouble organique. Ils ont étudié les modifications immédiates du sang produites par les séances de radiothérapie; dans un cas, les modifications furent nulles; dans l'autre, les séances furent suivies d'une hyperleucocytose nette avec augmentation très légère des lymphocytes.

Quant à l'action locale des rayons de Röntgen sur le processus tuberculeux, elle a été très nette dans le premier cas. Chez ce malade, l'ascite s'était montrée rebelle à tout traitement médical et se reproduisait rapidement après la paracentèse; à partir du moment où la radiothérapie a été instituée, elle diminua rapidement

et disparut bientôt complètement. L'autopsie montra par quel processus l'ascite avait disparu : il existait une symphyse totale du péritoine avec brides fibreuses, et les lésions histologiques étaient celles que l'on observe dans les péritonites adhésives. Dans ce cas, la mort était due à l'entérite tuberculeuse.

Néanmoins, l'état général de ce malade s'est plutôt aggravé pendant le traitement, et ce fait est à rapprocher des cas déjà rapportés d'aggravation et de généralisation d'une tuberculose pulmonaire soumise à la radiothérapie.

Il ne faudrait pas en conclure que ce procédé thérapeutique est à rejeter absolument dans la péritonite tuberculeuse : il faut seulement s'en servir avec beaucoup de prudence et peut-être faut-il éviter de l'employer quand la tuberculose est au stade caséeux; on sait, en effet, que divers accidents d'intoxication peuvent accompagner la diminution de certaines adénopathies tuberculeuses traitées avec succès par les rayons X, et il y a peut-être là un phénomène analogue à celui qui a été observé par les auteurs chez leur premier malade. Il n'en reste pas moins que chez ce même patient, la disparition de l'ascite est bien due, selon ces auteurs, à la radiothérapie dont l'action est ainsi, dans certaines conditions, réellement efficace. — (*La Semaine méd.*, 29 mai 1907.)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.



15e ANNÉE. N° 217 10 juillet 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

IIe Congrès International de Physiothérapie, Rome, 13, 14, 15 et 16 octobre 1907. — Nous avons déjà donné sur ce Congrès de nombreux renseignements (Voir *Archives d'Electricité Médicale,* 10 avril et 10 mai 1907). Nous complétons aujourd'hui ces renseignements par les extraits suivants du *Bulletin Officiel du IIe Congrès international de Physiothérapie.*

Sujets proposés pour les rapports officiels :

RAPPORTS GÉNÉRAUX A DISCUTER DANS LES SÉANCES PLÉNIÈRES

I. Les agents physiques envisagés comme moyens hygiéniques, et comme adjuvants indispensables au service de la médecine et de la chirurgie.

II. Le régime diététique doit être considéré comme fondement de toute cure physique.

III. Rôle des agents physiques dans le diagnostic et dans le traitement des accidents du travail.

IV. L'exercice musculaire au double point de vue hygiénique et thérapeutique.

V. Dans les laboratoires, chacun des agents physiques peut devenir séparément le sujet d'une étude spéciale ; mais leur application thérapeutique doit être envisagée d'un point de vue général et synthétique.

VI. Nécessité d'une législation uniforme dans les états d'Europe, au sujet des eaux minérales-sources et captation des stations thermales et climatétiques, etc.

VII. La thérapeutique physique et l'hydrologie ont le droit d'être classées parmi les matières obligatoires d'enseignement et d'examen pour le doctorat. Des cours spéciaux de perfectionnement doivent être institués pour la spécialisation des médecins qui désirent s'adonner à l'exercice de la physiothérapie et de l'hydrologie dans les cabinets privés et dans les établissements publics.

VIII. L'application des agents physiques doit être réservée aux docteurs en médecine. Dans les hôpitaux, la gratuité du traitement par les agents physiques doit être limitée aux personnes pourvues des certificats de pauvreté absolue.

RAPPORTS OFFICIELS POUR LES SÉANCES DES SECTIONS

Section A. — Électricité Médicale.

I. Électrolyse et ionisation.

II. État actuel de nos connaissances sur l'électrodiagnostic.

III. Sur le bain hydroélectrique.

IV. Les courants de haute fréquence.

V. Les électro-aimants et la nouvelle méthode de traitement électromagnétique.

VI. Les progrès accomplis par la Röntgénologie.

VII. État de nos connaissances sur le radium.

VIII. Photothérapie.

Section B. — Kinésithérapie et Orthopédie Mécanique.

I. La rééducation des mouvements.

II. La mécanothérapie orthopédique.

III. Importance de la kinésithérapie dans le traitement des maladies de la nutrition et des troubles de la circulation.

IV. Action générale physiologique et thérapeutique des mouvements actifs et passifs.

V. Action générale physiologique et thérapeutique de la massothérapie et du massage vibratoire.

VI. Massage de l'abdomen et exercices abdominaux.

VII. Importance de la détermination exacte du poids du corps dans l'espèce humaine, et son influence sur l'état de santé et de maladie.

VIII. Pneumatothérapie et inhalations.

Section C. — Hydrologie, Balnéologie, Climatologie, Thermothérapie.

I. État actuel de nos connaissances sur la genèse et sur la composition des eaux minérales.

II. État moléculaire et ionique, et radioactivité des eaux minérales.

III. Absorption des eaux minérales par voie interne et par injection endoveineuse.

IV. Influence de la balnéothérapie sur l'artério-sclérose.

V. Action générale physiologique et thérapeutique de l'hydrothérapie.

VI. Action générale physiologique et thérapeutique des applications de la chaleur.

VII. Les actions thérapeutiques du froid (crimothérapie).

VIII. Action générale physiologique et thérapeutique des différents facteurs du climat d'altitude et du climat marin.

(*Pour des détails plus complets, voir aux gardes pages* I, III, V, XI.)

DES EFFETS PHYSIOLOGIQUES

CONSÉCUTIFS

A L'APPLICATION DE L'ÉLECTRODE AU VOISINAGE DU CRANE

AU COURS DE L'ÉLECTROLYSE [1]

Par Jean GAUTRELET,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux,
Docteur ès sciences.

L'actualité appartient aux ions; la littérature médicale en particulier ne parle que de l'introduction par électrolyse de ceux-ci dans l'organisme. Cet engouement n'a rien de factice, les résultats sont patents. Bergonié a appliqué avec succès l'introduction de l'ion salicylique au traitement du rhumatisme. S. Leduc obtient de remarquables effets à l'aide du même ion salicylique dans les névralgies, dans le tic douloureux de la face. Mais nous ne voulons pas énumérer tous les ions auxquels la thérapeutique est redevable de bienfaits; la liste en est longue, et notre but n'est point de faire une revue de ce genre.

Si nous avons cité ces exemples, c'est afin de montrer que l'application de l'électrode active est susceptible de se faire dans les régions du corps les plus variées. Alors que, dans certains cas, tout un membre plonge dans un bain électrolytique, dans d'autres, c'est à la face qu'est située l'électrode. Les surfaces du corps les plus diversement irriguées, les plus richement innervées peuvent donc servir de point d'application.

Aussi, le sur quoi nous voulons attirer l'attention, c'est sur certains

[1] Travail des laboratoires de Physiologie et d'Électricité médicale de la Faculté de médecine de Bordeaux.

effets physiologiques, indépendants en quelque sorte de la nature de l'électrolyte, mais observables à un degré plus ou moins net, suivant la région soumise au courant lors de l'introduction des ions dans l'organisme.

Le point de départ de nos recherches est la reproduction que nous fîmes de la belle expérience de Leduc ayant trait à l'introduction de la strychnine dans les vaisseaux de l'oreille du lapin, la seule variante étant l'emploi d'une solution très diluée du toxique[1].

Nous disposons sur l'oreille de l'animal un tampon de gaze hydrophile imbibé d'une solution au dix-millième de sulfate de strychnine; ce tampon est recouvert d'une plaque de plomb de 100 centimètres carrés et sert d'anode. La cathode, formée d'un tampon de gaze imbibé d'eau et recouvert d'une plaque de plomb, est située sur la patte postérieure du côté opposé. L'intensité du courant que traverse le corps dans ces conditions est de 30 mA. environ.

Au bout de vingt-cinq minutes, l'animal est pris de convulsions cloniques, puis épileptiformes. Mais — et c'est là ce qui nous frappe — ces convulsions ne sont pas à confondre avec les convulsions strychniques qui ont lieu postérieurement. Pas alors de sensibilité réflexe exagérée, pas de trismus. Vers la cinquantième minute commencent seulement les convulsions strychniques; tout entier est le cortège de symptômes indiquant la pénétration du toxique dans la circulation et son action sur l'organisme; et l'animal meurt presque aussitôt en opisthotonos, sursautant à la moindre excitation périphérique.

Cette expérience semblait donc nous montrer que les convulsions observées étaient de deux sortes : les unes banales, dues à des phénomènes physiques, indépendantes de la pénétration de la strychine dans les vaisseaux; les autres, spécifiques, manifestant l'action physiologique du poison nerveux.

Ce sont ces convulsions banales qui ont été à l'origine de nos recherches. Nous avons essayé de les reproduire en usant d'un autre électrolyte que le sulfate de strychnine, en modifiant l'expérience. Elles nous sont alors apparues, entourées de tout un ensemble de phénomènes, dont la seule cause est l'application de l'électrode à l'oreille de l'animal.

Ayant pris les diverses précautions si bien préconisées par Leduc,

(1) J. Gautrelet, De la réalisation de crises épileptiformes obtenues par électrolyse chez le lapin; — Des effets physiologiques consécutifs à l'application de l'électrode à l'oreille de l'animal dans l'électrolyse (*C. R. Soc. de biol.*, 1907, pp. 916 et 917).



appliquons donc à l'oreille du lapin servant d'anode un tampon recouvert de chlorure de potassium à 30 o/oo. C'est le même dispositif que précédemment, la même expérience, l'électrolyte seul est changé.

Expérience 15. — Lapin 1 kil. 800. Anode à l'oreille droite (KCl, 3 o/o). Cathode à la cuisse gauche (eau ordinaire). Intensité du courant, 30 mA.

Avant l'expérience : cœur, 220 pulsations à la minute; respiration, 70 à la minute; sensibilité bonne partout.

A 8 heures : le courant réglé par le rhéostat de Bergonié est amené lentement à 30 mA. L'animal s'agite, secoué de convulsions cloniques. Le cœur, globuleux, est précipité; la respiration s'accélère. Le museau et les narines sont animés de mouvement rapides. Quelques cris.

8 h. 5 : pattes antérieures agitées, à gauche surtout; cœur, 220; respiration, 180. L'animal quelque peu prostré, calme.

8 h. 10 : Animal immobile; cœur, 200, bien frappé; respiration, 100; réflexe cornéen (fermeture des paupières au contact de la cornée) difficile, à gauche seulement; les yeux roulent dans l'orbite; la narine gauche peu mobile; la sensibilité est diminuée à la face gauche.

8 h. 18 : l'animal, abattu, présente quelques secousses; cœur, 150 et inégal.

8 h. 20 : le courant interrompu; le cœur, 240, et régulier; l'animal se relève semblant se réveiller; le réflexe cornéen gauche réapparaît net.

Puis le courant est rétabli après cinq minutes d'arrêt; l'état de l'animal redevient ce qu'il était auparavant.

8 h. 25 : l'animal présente un état d'agitation marqué depuis un moment, convulsions cloniques successives; réflexe cornéen gauche nul; aucun mouvement du museau à gauche; aucune sensibilité de la face gauche; à droite, la sensibilité faciale diminue.

8 h. 45 : grande crise épileptiforme avec convulsions toniques et cloniques, la pupille étant dilatée et le cœur précipité.

9 heures : même crise épileptiforme.

9 h. 5 : la sensibilité générale est absolument nulle à la piqûre; les réflexes cornéens sont supprimés. L'animal est très prostré; son cœur bat 150 à 100 à la minute; la dyspnée est grande.

9 h. 30 : arrêt du courant.

Le lapin, déposé à terre, semble paralysé; il est couché sur le flanc, anéanti. Puis une crise épileptiforme semble le sortir de sa torpeur; et il roule sur le flanc, parcourant ainsi du côté droit plus de 1 mètre.

Le cœur revient à son rythme primitif, la respiration également.

Les réflexes cornéens ont réapparu.

Une seconde crise de convulsions a lieu, puis une troisième; l'animal roule encore sur le flanc.

Après trente minutes, l'animal peut se relever et tenir sur les pattes; tout est rentré dans l'ordre.

N. B. Durant l'expérience, plusieurs fois nous avons ajouté du liquide à l'anode, et nous avons eu lieu de modifier la résistance pour avoir l'intensité constante.

Nous avons répété cette expérience plusieurs fois; nous avons varié la nature de l'électrolyte. A l'anode, nous avons mis une solution à 3 o/o de chlorure de sodium ou de chlorure de calcium.

Dans leurs grandes lignes, les résultats ont été les mêmes.

Parfois, peut-être, le moment d'apparition des crises épileptiformes fut-il avancé, fut-il rétardé; de même pour la suppression des réflexes cornéens ou de la sensibilité générale.

Aujourd'hui, la nature de l'électrolyte, les modifications que peut en subir la marche de l'expérience, ne nous arrêteront pas.

Ce que nous constatons, c'est un ensemble de faits communs, que nous pouvons ainsi résumer.

Nous nous rendons compte très nettement de la marche des lignes de flux.

C'est celle que judicieusement Bergonié[1] avait indiquée en 1897 dans un article concernant le traitement électrique palliatif de la névralgie du trijumeau.

L'électrode active est appliquée à la face et le courant se dirige vers l'électrode indifférente couvrant la nuque et une partie du dos. « Ce courant ne sera pas unique, » dit Bergonié, « car les lignes de flux se diffuseront dans toute la masse du conducteur interposé. Cependant ces lignes seront très inégalement réparties, et le plus grand nombre prendra le chemin de moindre résistance. Or, ce chemin est difficile à déterminer. Le courant sortant de l'électrode traversera la peau, les tissus cellulaires, graisseux ou musculaires sous-cutanés, puis rencontrera une barrière de résistance relativement considérable fournie par les os de la face et du crâne. »

« Pourra-t-il tourner cette barrière? difficilement..., le courant s'écoulera en très petite quantité par les tissus qui recouvrent les os de la face et du crâne. Mais une autre voie plus directe lui est ouverte : le courant trouvera des points de pénétration facile à travers les trous sus-orbitaire, orbitaire interne antérieur, sous-orbitaire, malaire et mentonnier, suivra les branches et rameaux nerveux dont la conductibilité ne diffère guère de celle des tissus environnants, pourra arriver ainsi au trou grand rond, au trou ovale, et de là au ganglion de Gasser, et aux racines du nerf trijumeau... »

C'est presque la démonstration expérimentale de ces faits que nous voyons aujourd'hui. Les effets du courant et de l'électrolyse ne sont point quelconques, ne suivent point une voie quelconque.

(1) *Arch. d'Élect. méd.*, 377-398, 1897.

Ce sont tout d'abord des phénomènes d'excitation ; ce sont ensuite des phénomènes de paralysie.

Le passage du courant étant établi, sont primitifs des phénomènes d'excitation périphérique, des nerfs facial et trijumeau (mouvements de la face, des yeux, accroissement de la sensibilité de la région), d'excitation cérébelleuse et cérébrale, de la zone rolandique (mouvement de la patte opposée en particulier), d'excitation bulbaire (modification des rythmes cardiaques et respiratoires, polypnée), d'excitation médullaire (secousses de tout le corps).

Les excitations s'accumulent, véritable sommation, et déchaînent des crises d'épilepsie. Ce ne sont plus les convulsions passagères du début, conséquence de la fermeture du courant; ce ne sont plus les secousses cloniques résultant de l'excitation électrolytique et apparaissant à la quinzième ou trentième minute. Ce sont des crises épileptiformes caractéristiques : l'animal manifeste une certaine angoisse, parfois à l'aide de cris, souvent par son agitation, de la tête en particulier; puis les convulsions cloniques succèdent aux convulsions toniques, — les mouvements semblent débuter aux pattes antérieures, — enfin le lapin retombe abattu jusqu'à ce qu'une nouvelle crise ait lieu. Les yeux pendant ce temps sont exorbités, la pupille est dilatée, le cœur toujours accéléré quel que soit son rythme antécédent.

Après les phénomènes d'excitation les phénomènes de dépression, de paralysie. De véritables altérations de la matière nerveuse semblent les engendrer. Bergonié a donné avec raison comme manifestations tertiaires de l'électrolyse les sections électrolytiques. Réalisons-nous celles-ci? Nous ne l'avons point établi histologiquement; ce que nous savons, c'est que nous réalisons de véritables sections physiologiques suivant une progression toujours identique. Le réflexe cornéen du côté opposé à l'anode devient de plus en plus difficile; l'attouchement de la cornée à un moment même ne provoque plus que l'occlusion de la troisième paupière; les mouvements spontanés ne sont cependant pas abolis complètement. Les mouvements de la narine, des muscles de la face de ce même côté sont abolis. Les traits sont déviés vers la face opposée. A la piqûre, aucune réaction réflexe, de quelque nature que ce soit.

La sensibilité, d'ailleurs, semble disparaître successivement à la face tout entière, puis à toutes les régions du corps.

L'apparition des phénomènes dans l'ordre que nous venons de donner paraît établir que c'est sur les noyaux centraux que tout

d'abord porte l'altération électrolytique. Celle-ci est d'ailleurs marquée surtout du côté opposé à l'anode; dans plusieurs cas nous avons obtenu l'opacité de la cornée de l'œil.

L'altération des fibres du trijumeau semble donc pouvoir être invoquée. Il y a là un ensemble de symptômes d'ordre sensitif, moteur ou trophique, marchant de pair.

Enfin se manifestent les phénomènes bulbaires; la respiration devient dyspnéique, se ralentit; il y a dissociation des mouvements de la face non paralysée et du thorax; le cœur est franchement irrégulier et lent.

Le courant étant interrompu, l'animal reste abattu, puis les différentes fonctions reviennent en sens inverse de celui où elles avaient disparu; le cœur reprend peu à peu son rythme, la respiration de même. Le lapin roule sur lui-même, secoué de crises épileptiformes, puis cloniques; les mouvements de la face, de la paupière reviennent. Après une heure environ, tout est rentré dans l'ordre.

Les effets de l'électrolyse ne sont pas toujours aussi bénins.

Dans plusieurs expériences, l'animal est mort.

Mais ce qui n'est que l'exception est devenu la règle, lorsque tout en usant des mêmes électrolytes nous avons apposé à la base de l'oreille, devant l'anode, une forte pince hémostatique [1].

Les phénomènes ont alors présenté une allure particulièrement grave dont la mort a toujours été le dénouement.

L'expérience 37 que nous donnons ci-après en est le schéma :

Lapin 1,700 grammes. Anode à l'oreille gauche (Kcl à 3 o/o). Deux fortes pinces hémostatiques à la base de cette oreille. Cathode à la cuisse droite (eau ordinaire). Intensité du courant, 30 mA.

Avant l'expérience. — Cœur, 250; respiration, 70; sensibilité bonne partout.

A 10 heures : le courant est établi lentement. Animal agité; le museau et les narines sont animés de mouvements rapides.

A 10 heures 10 : cœur très irrégulier : 160 environ. Respiration difficultueuse. Réflexe cornéen droit aboli; réflexe cornéen gauche diminué; mouvements de la patte droite; sensibilité diminuée.

A 10 heures 30 : mouvements des narines supprimés; cœur très lent et irrégulier.

A 10 heures 45 : le courant est suspendu durant cinq minutes. Pas de sensibilité, pas de réflexe cornéen ni pupillaire. Cœur toujours irrégulier et lent.

[1] J. GAUTRELET, Des modifications qu'entraîne la suppression de la circulation dans l'électrolyse (*C. R. Soc. de biol.*, 1907, p. 918).

A 10 heures 50 : grande dyspnée : Cheyne-Stokes.
A 11 heures : cœur filant, imperceptible.
A 11 heures 15 : l'animal meurt.

La seule apposition d'une pince à la base de l'oreille a modifié profondément les phénomènes. La comparaison des expériences 15 et 37 s'impose.

Aussitôt le courant établi, après cinq minutes, dix au plus, le cœur devient follement irrégulier, la dyspnée est rapide. Les phénomènes observés sont plutôt des phénomènes de paralysie que d'excitation. Les convulsions épileptiformes — quand elles existent — sont moins fréquentes et moins nettes. Si le courant est suspendu un instant au cours de l'expérience, les troubles persistent.

En une heure environ, l'animal est à bout. Le Cheyne-Stokes est de règle, l'animal meurt asphyxié.

A l'autopsie, le sang est noir, riche en hémoglobine réduite.

Tout se passe comme si la stase des ions organiques, dissociés et retenus par la pince arrêtant la circulation, favorisait les altérations électrolytiques, accélérait la destruction de la substance nerveuse, du bulbe en particulier.

Les phénomènes observés sont indépendants de la nature de l'électrolyse. Que l'anode soit imprégnée de sulfate de strychnine ou de chlorure de potassium, les effets sont les mêmes, trahissant ainsi l'action essentielle du courant de l'électrolyse, pour mieux dire.

Nous avons en effet pratiqué l'expérience avec le sulfate de strychnine à l'anode, la pince interrompant la circulation. Le lapin, dans un cas, est mort au bout d'une heure, présentant les mêmes symptômes que le lapin de l'expérience 37, relatée plus haut. Pas la moindre convulsion strychnique. Le toxique n'avait certainement point envahi la circulation de l'animal, qui n'était point mort empoisonné.

Dans un autre cas, au bout de trois quarts d'heure, l'animal survivant, nous avons arrêté le courant et enlevé la pince. Le lendemain, plus de vingt-quatre heures après l'expérience, l'animal a été pris sous nos yeux de convulsions strychniques caractéristiques, et est mort foudroyé par le poison qui avait été repris par le torrent circulatoire.

Enfin, nous avons fait la contre-expérience, qui consistait à enlever au cours du passage du courant, la pince hémostatique : aussitôt les phénomènes perdaient leur allure maligne. Le cœur, en particulier, redevenait plus régulier ; on retombait dans le cas des expériences des débuts.

Conclusion. — Nous n'avons point la prétention d'avoir découvert les effets de l'électrolyse sur les tissus. Notre but, plus modeste, est d'attirer l'attention sur les phénomènes physiologiques qui résultent de l'application de l'électrode au voisinage de la tête. Les effets généraux obtenus avec un courant relativement faible sont des plus complexes. Les phénomènes d'excitation ou de paralysie observés indiquent qu'il y a lieu d'être circonspect, quand il s'agit de thérapeutique ionique, dans la région du crâne : les épiphénomènes imputables au seul courant dépassant par leur intensité et leur gravité les phénomènes recherchés et attribuables aux ions eux-mêmes.

SUR QUELQUES POINTS DE TECHNIQUE RADIOMÉTRIQUE

Par le Dr H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon.

Depuis bientôt vingt mois, nous nous servons journellement du chromoradiomètre que nous avons décrit dans les *Archives* du 25 mai 1906; nous avons donc acquis quelque expérience dans la technique radiométrique. Pour que chaque radiothérapeute puisse profiter comme nous-même d'un moyen si facile et si commode de mesure, nous croyons bien faire en insistant sur quelques points concernant la pratique de notre procédé.

Ce que nous prétendons d'abord, ainsi que nous le disions dans notre mémoire initial, c'est qu'il est très aisé avec notre chromoradiomètre de faire absorber aux tissus, *en une seule séance,* toute la dose qui convient dans chaque cas à traiter; mais pour cela, il faut de toute nécessité placer pastille et tissus à une faible distance de l'ampoule et posséder une installation assez puissante pour obtenir chacune des teintes du chromoradiomètre *dans un temps se rapprochant de celui employé pour la graduation de l'appareil.* En d'autres termes, il faut que la dose de rayons X débitée par l'ampoule et reçue par les tissus et la pastille de platino-cyanure de baryum soit telle que celle-ci vire à la teinte que l'on a en vue dans un temps sensiblement égal à celui que nous avons indiqué dans notre mémoire. Si l'installation employée pour la production des rayons X est peu puissante *ou si la distance de la pastille* (et des tissus à traiter) *à l'anticathode de l'ampoule est trop grande,* le temps nécessaire au virage du platino-cyanure sera beaucoup plus grand que celui correspondant à l'étalonnage des teintes et alors les effets thérapeutiques ne seront pas les mêmes que ceux obtenus par nous-même. Pourquoi? A cause de la propriété qu'a le platino-cyanure de dévirer, c'est-à-dire de tendre à revenir à sa teinte initiale, même dans l'obscurité. Nous

avons fait faire à notre élève Rouch des expériences qui mettent bien en évidence le phénomène et qui permettent d'en apprécier la valeur (*Archives d'électr. méd.*, 1906, p. 792).

Si donc le temps mis pour obtenir par exemple la teinte I du chromoradiomètre, au lieu d'être de six à huit minutes, est de vingt minutes, le platino-cyanure pendant ces vingt minutes tend à revenir à sa coloration du début, et pour l'obliger à rester à cette teinte I la quantité de rayons X devra être beaucoup plus grande que celle qui correspond à l'obtention de cette teinte en six minutes seulement; cette quantité plus grande de rayons nécessaire à la production de la teinte I en vingt minutes, les tissus l'absorbent eux aussi et l'on comprend alors facilement que les résultats thérapeutiques ne soient pas du tout les mêmes dans les deux cas.

C'est pour l'obtention de la teinte B du radiomètre de Sabouraud et Noiré que les perturbations et les erreurs dues aux variations de la durée d'irradiation du platino-cyanure sont importantes! Les résultats différents constatés par chaque médecin n'ont pas d'autre explication.

Si, en outre du temps trop long, on néglige de placer la pastille dans l'obscurité, ou du moins à l'abri d'une lumière capable de provoquer la fluorescence du sel de baryum, le retour du platino-cyanure à la couleur initiale est favorisé, ce qui encore nécessite une quantité plus grande de rayons X pour faire virer la pastille à la teinte voulue.

Un bon moyen, pour se mettre à l'abri de cette cause d'erreur, consiste à faire l'obscurité dans la pièce et à s'éclairer avec une lampe à incandescence; la pastille est ainsi soustraite à l'action des radiations actiniques de la lumière du jour. Le dévirage du platino-cyanure n'étant pas activé par la lumière d'une lampe à incandescence, tout se passe alors comme si l'on opérait dans l'obscurité. Il faudra toutefois bien prendre la précaution de faire les comparaisons des teintes à la lumière du jour, en passant dans la pièce voisine ou en soulevant légèrement le voile placé devant une fenêtre de la pièce.

Dans le numéro du 25 mai 1907 des *Archives d'électricité médicale*, M. J. Bosc a indiqué un procédé pour mettre la pastille à l'abri de la lumière en l'introduisant dans un petit sac en papier noir. Il y a une remarque très importante à faire à propos de ce procédé : c'est que les rayons X ont à traverser l'épaisseur du papier noir avant de rencontrer le platino-cyanure, tandis qu'ils tombent directement sur les tissus : or, ce papier noir absorbe une certaine quantité de rayons, si bien

que les tissus reçoivent *une dose plus forte* que la pastille. Si l'on voulait adopter le sac de M. Bosc, il serait indispensable, pour ne pas commettre d'erreur en trop, de recouvrir les tissus avec le même papier de façon que la pastille et les tissus subissent la même irradiation.

Nous pensons qu'il vaut mieux opérer comme nous l'indiquons ci-dessus.

Pour que les indications fournies par le chromoradiomètre puissent être utilement appliquées, il faut d'abord que le radiothérapeute essaie l'énergie de son outillage (bobine, ampoule, etc.) et qu'il s'arrange de façon à obtenir les temps suivants, en opérant à blanc,

3 à 4	minutes	pour	la teinte	O
6 à 7	—		—	I
10 à 11	—		—	II
19 à 20	—		—	III
28 à 30	—		—	IV

ou tout au moins des nombres se rapprochant de ceux-ci. Il faudra pour cela d'abord rapprocher suffisamment l'ampoule de la pastille, sans arriver au contact; ensuite faire passer dans le primaire de la bobine un courant intense de 6 à 8 ampères; enfin employer une ampoule à anticathode refroidie, afin de n'avoir pas à se préoccuper de l'incandescence de l'anticathode et de la variation du degré de vide qui est la conséquence de l'élévation de température.

Pour obtenir un ampérage suffisant, 5 à 8 ampères, dans le primaire de la bobine, quand on se sert de l'*interrupteur autonome de Gaiffe*, il est nécessaire de placer une dérivation sur le circuit moteur de la turbine, entre les bornes S et C, mais il faut que la résistance de cette dérivation soit faible, le fil des électros étant d'un diamètre assez gros : un bon moyen, commode, et qui nous donne d'excellents résultats, consiste à employer un crayon de charbon comme rhéostat; on fait partir des bornes S et C deux fils dont les extrémités décapées sont enroulées sur une baguette de charbon de 4 millimètres de diamètre. En rapprochant plus ou moins les deux fils sur cette baguette, on fait varier la vitesse de rotation et, par suite, l'intensité du primaire. Pour se servir de notre chromo-radiomètre, il est indispensable de s'assurer qu'il y a 5 à 7 ampères passant dans le primaire. Lorsqu'on ne met pas de dérivation sur la turbine, l'intensité ne dépasse pas 3 ampères avec 110 volts : la remarque précédente est donc très importante,

car avec un aussi faible ampérage, il faudrait un temps de deux à trois fois plus grand pour obtenir les teintes du chromoradiomètre.

Quant à l'emploi des machines statiques, il ne faut pas y songer lorsqu'on veut faire absorber en une seule fois la dose convenant à chaque cas donné : il faudrait, même avec une machine puissante et avec une très faible distance de l'ampoule à la pastille, plus d'une heure pour forcer la pastille à garder la coloration de la teinte I : on ne saurait plus ce qu'on fait dans de telles conditions.

Si l'on n'arrive pas, en plaçant la paroi de l'ampoule à 2 ou 3 centimètres de la pastille et en remplissant les conditions énoncées plus haut, à produire les teintes de l'échelle chromoradiométrique dans des temps de même ordre de grandeur que ceux qui ont servi à faire l'étalonnage, il ne faut pas essayer de se servir de notre chromoradiomètre.

Mais si l'on possède un outillage convenable, rien ne sera plus aisé et alors on pourra absolument compter sur les indications fournies, à la différence de sensibilité cutanée individuelle près. C'est ce qui résulte d'une pratique datant de près de deux ans; jamais nous n'avons eu de surprise, même en appliquant les doses les plus fortes. Pourquoi en serait-il autrement entre les mains des autres radiothérapeutes?

La question de distance des tissus à l'ampoule effraye certains médecins qui craignent la radiodermite grave quand l'ampoule est très près, à 2 ou 3 centimètres de la peau! Mais, disons-le encore une fois, si la pastille *placée sur le même plan* vire à la teinte désirée O, I ou II *dans un temps voisin* de celui qui a été indiqué précédemment, il n'y a rien à craindre et l'on peut compter que la réaction sera celle qui est annoncée.

Les teintes qui représentent, dans notre chromoradiomètre, les virages successifs du platino-cyanure de baryum sous l'influence de doses croissantes de rayons X correspondent à des quantités d'énergie radiante que l'on peut exprimer en unités : nous avons établi, avec M. Galimard, une unité de quantité de rayons X qui nous paraît être tout à fait scientifique et difficile à remplacer, pour le moment du moins. Cette unité, nous l'avons appelée simplement *unité I;* elle mériterait peut-être mieux. Rappelons que cette unité est la quantité de rayons X qui, tombant normalement sur une solution d'iodoforme à 2 o/o dans le chloroforme, prise sous une section de 1 centimètre carré et sous une épaisseur de 1 centimètre, est capable de mettre en

liberté un dixième de milligramme d'iode, lorsqu'on opère dans l'obscurité.

Nous avons indiqué comment se font les déterminations des proportions d'iode mis en liberté, et, grâce à ces mesures, nous avons pu facilement connaître les doses de rayons X amenant le platino-cyanure de baryum aux colorations correspondant aux cinq teintes du chromoradiomètre. Ainsi, la quantité de rayons X nécessaire pour faire virer une pastille de platino-cyanure à la teinte IV est quinze fois plus grande que la quantité prise pour l'unité I; d'ailleurs, le tableau suivant donne la valeur des différentes teintes du chromoradiomètre :

Teinte	O.	1,8 à 2 unités.
—	I.	3 à 4 —
—	II.	5 à 6 —
—	III.	10 —
—	IV.	15 —

Il est inutile d'insister sur la supériorité de l'évaluation des quantités de rayons X appliquées en une séance, et sur la précision plus grande de notre unité par rapport à celle de Holzknecht ou unité H. Autant cette dernière unité était variable et mal définie, autant la nôtre est fixe et indépendante des réactions individuelles.

Dans la plupart des cas, lorsqu'on ne veut pas amener de radiodermite, la dose à utiliser est de 2 à 3 unités I. Une dose de 4 unités I produit un érythème accompagné de desquamation. La radiodermite faible avec vésication légère, guérissant en une dizaine de jours, apparaît avec une dose de 6 unités I : c'est cette dose-là que l'on peut atteindre, mais que l'on ne doit pas dépasser, pour agir sur des cellules néoplasiques, ou autres, placées à une certaine profondeur sous la peau saine. Après une telle dose faite sur une région donnée, il sera prudent de ne pas recommencer, même après le retour *ad integrum* de la peau.

Il faudra alors s'arranger de façon à faire entrer les rayons par une porte cutanée différente, pour que les cellules pathologiques reçoivent et absorbent la dose suffisante pour amener leur destruction. Cette dose nous paraît être d'environ 12 unités I, d'après un assez grand nombre d'observations.

Une autre remarque que nous ferons encore est relative aux quantités de rayons nécessaires pour, d'une part, produire l'épilation défi-

nitive et pour, d'autre part, ne pas empêcher les poils de repousser après l'exposition d'une région de la face ou du cuir chevelu. Il y a des cas, en effet (hypertrichose), où il faut que les poils ne repoussent pas après la séance radiothérapique, et d'autres cas, au contraire (sycosis, pelade...), où les poils doivent repousser. C'est là un point de technique que l'on résoudra de la façon suivante :

Les poils ne repousseront pas si la dose faite atteint 5 à 6 unités I(1); et pour que les poils puissent repousser sûrement, il ne faut pas dépasser 2 unités I.

Dans le traitement des dermatoses, telles que l'acné, l'eczéma, le psoriasis, on devra donc tenir compte de ces chiffres lorsqu'on aura à opérer sur des régions couvertes de poils ou de cheveux.

Pour les lupus tuberculeux, la dose à faire absorber *en une seule fois* est d'une dizaine d'unités I; nous avons pourtant remarqué que sur des malades jeunes (dix à douze ans), il faut une quantité bien plus grande de rayons X pour avoir raison de cette affection.

Dans les épithéliomas ulcérés peu étendus ou verruqueux, l'application en *une seule séance* d'une quinzaine d'unités I suffit pour obtenir une guérison définitive.

En somme, en examinant toutes les applications possibles de la radiothérapie, nous voyons que le médecin a avantage, au point de vue du dosage, à faire absorber *en une même séance,* pour une région donnée, toute la dose de rayons X qui correspond au cas traité.

Même dans les tumeurs profondes, on a intérêt à faire entrer par la porte cutanée choisie et convenablement orientée, la dose de rayons la plus forte que la peau puisse supporter sans réaction trop violente, soit 4 à 5 unités I; dans les autres séances, on fera pénétrer par d'autres portes cutanées une dose égale de rayons.

Dans les autres affections, l'emploi d'une dose appliquée dans une séance unique est encore plus commode, et le médecin a tout intérêt à opérer ainsi au point de vue de sa sécurité. Ce ne peut être que des

(1) Dans un article récent, intitulé : « Comment doit-on traiter l'hypertrichose? » et paru dans les *Annali di Elettricita medica,* n° d'avril 1907, M. A. Weill critique la technique que nous préconisons et prétend qu'une pareille technique l'effraye! Il dit, en outre, qu'en opérant ainsi on risque de produire une cicatrice, de la télangectasie et une pigmentation anormale! Il est regrettable que l'auteur de l'article cité n'ait pas vu les patientes que nous avons épilées par ce procédé, patientes au nombre d'une *vingtaine* jusqu'à présent. Chaque fois, le même succès a couronné la même technique. Pour juger une méthode il faut l'avoir expérimentée, et se conformer à toutes les instructions données pour l'application de cette méthode; il est certain par exemple que ceux qui ne possèdent pas notre chromoradiomètre ne peuvent que difficilement connaître les services qu'il rend, aussi bien dans le traitement de l'hypertrichose que dans celui des autres affections!

considérations extra-scientifiques, des questions d'honoraires qui poussent à agir autrement et à faire quinze ou vingt séances là où une seule de quelques minutes suffirait! Mais, en prévenant le malade, en lui expliquant qu'au lieu de le faire venir vingt fois, on peut faire absorber à ses tissus toute la dose qui convient dans une même séance, le médecin pourra demander les mêmes honoraires que par le procédé des séances nombreuses.

Et c'est pour permettre d'opérer ainsi que nous avons mis notre chromoradiomètre en circulation; c'est pour que nos confrères puissent aussi bien que nous-même user de ce moyen de dosage commode, que nous l'avons fait connaître. Ce procédé nous rend tous les jours, depuis presque deux ans, des services immenses, et chaque radiothérapeute peut en retirer le même profit s'il veut bien observer les instructions données et que nous venons de compléter(1). L'expérience

(1) Nous ne saurions passer sous silence, et sans y répondre, les critiques adressées à notre chromoradiomètre d'une part par M. Hudellet, et d'autre part par M. Wertheim-Salomonson.

Le premier dit, dans les *Archives d'électricité médicale,* 10 janvier 1907, page 9: « Nous n'avons jamais cherché à évaluer la quantité en unités H ou I, ou quelques autres que ce soit, en nous servant des radiomètres utilisés encore couramment, ayant trop entendu discuter aux derniers Congrès de Lyon et de Milan sur le peu de valeur de ces pastilles qui ne donnent que l'illusion de l'exactitude. »

Nous avons tout le premier montré les causes d'erreur que peut entraîner le radiomètre de Sabouraud et Noiré; nous avons précisé et expliqué les raisons qui produisent ces erreurs par nos recherches sur les platino-cyanures; nous avons montré les circonstances qui amènent le virage de ces sels et le rôle des autres agents physiques sur ces mêmes sels.

Et c'est précisément parce que nous avons préalablement étudié toutes ces questions que nous avons quelque droit à utiliser le changement de coloration du platino-cyanure de baryum pour le dosage des rayons X, en indiquant les précautions à prendre. Les discussions que signale M. Hudellet l'ont empêché sans doute d'expérimenter notre procédé de dosage; nous le regrettons, car il serait sûrement revenu de sa mauvaise impression, à condition de respecter et de suivre les instructions données.

M. Wertheim-Salomonson affirme que notre méthode est sujette aux mêmes causes d'erreur que celle de Sabouraud et Noiré (*Archives of the Röntgen Rays,* mars 1907). Il prétend, par exemple, que l'humidité de l'air modifie le virage du platino-cyanure des pastilles. C'est nous qui, avec Galimard, avons montré l'influence de la vapeur d'eau sur le virage et surtout le dévirage des platino-cyanures; mais cette influence ne se fait sentir que sur le *sel nu* et plus du tout, comme nous l'avons déjà dit dans notre mémoire initial des 25 mai et 10 juin 1906 *(Archives d'électricité médicale),* lorsque le platino-cyanure est recouvert de collodion. L'auteur de ces critiques dit même que l'usage du chromoradiomètre (le possède-t-il?) est impossible à Amsterdam, à cause de l'état hygrométrique très élevé! Que M. Wertheim-Salomonson se rassure: les pastilles placées dans une enceinte *saturée* de vapeur d'eau virent de la même manière que dans l'air sec.

Il ressort, en somme, de tout cela que les critiques adressées ne sont basées que sur des suppositions, des vues *a priori,* et non pas du tout, comme cela devrait être, sur des essais consciencieux de notre méthode, en respectant tout ce que nous avons dit pour éviter une fausse manœuvre de la part des expérimentateurs. *Acta, non verba!*

relativement grande que nous avons de la radiothérapie nous donne la conviction que le dosage des rayons X par notre chromoradiomètre est le plus facile et le plus sûr; nous croyons qu'il s'écoulera encore pas mal de temps avant qu'on trouve une méthode aussi pratique et aussi précise pour la mesure de la quantité de rayons X absorbée par les tissus.

INSTRUMENT NOUVEAU

NOUVELLE AMPOULE DE RÖNTGEN « AU TANTALE »

Nous avons beaucoup de bonnes ampoules pour rayons X ; quelques-unes, bien rares, sont supérieures, mais l'ampoule idéale reste toujours à construire. Il la faudrait simple, durable, ne mollissant pas avec les plus forts courants au point d'émission géométrique, à verre très mince et très transparent, à degré de vide toujours identique, à attaches anodique et cathodique indestructibles, etc.

Tout cela ne sera pas réalisé demain ; mais si nous comparons les ampoules d'aujourd'hui aux meilleures ampoules d'il y a cinq ans, quel progrès ne constatons-nous pas !

Il semble que l'ampoule au « tantale » que la maison Siemens et Halske vient de nous donner est l'une de ces ampoules de progrès et l'un des échelons vers l'ampoule idéale.

Comme son nom l'indique, ce qui la distingue, c'est que l'anticathode, au lieu d'être formée de platine, l'est d'un petit carré de tantale de quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur et d'un demi-centimètre carré de surface, retenu par des griffes de platine. Or, l'on sait que le tantale est l'un des métaux les plus durs, les plus difficilement fusibles et aussi les moins facilement pulvérisables de tous les métaux du même groupe. Comme miroir cathodique, il pourra donc être porté aux plus hautes températures sans fondre ou perdre son poli, et par conséquent le tube à rayons X dans la constitution duquel il rentrera pourra supporter les plus forts courants ; aussi les constructeurs pensent-ils que l'ampoule au tantale avec anticathode simple, sans refroidissement à eau, pourra remplacer l'ampoule ordinaire avec refroidissement à eau, beaucoup plus fragile, beaucoup plus chère et si incommode quelquefois à orienter dans toutes directions.

Personnellement, l'expérience que nous avons faite de cette ampoule nous a montré que l'on pouvait travailler sous une intensité de douze dixièmes de mA. et avec 35,000 volts, c'est-à-dire en faisant absorber

par le tube une énergie de 41 watts sans avoir à arrêter le fonctionnement pour laisser refroidir l'anticathode.

D'ailleurs, la même maison construit une ampoule au tantale avec

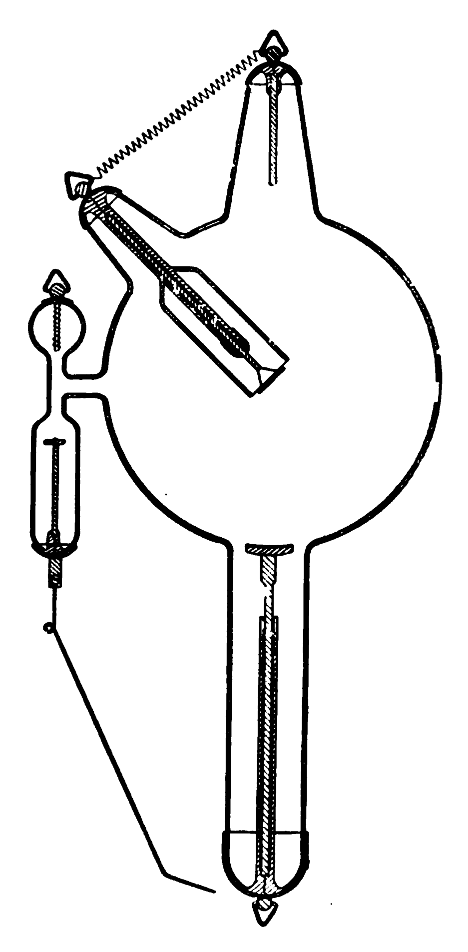


FIG. 1. — Nouvelle ampoule « au Tantale ».

refroidissement à eau qui permet d'atteindre un nombre de watts utiles plus élevé encore.

Remarquons, pour terminer cette description, que les coiffes d'attaches au niveau de l'anode, de l'anticathode, de la cathode et du régénérateur de vide sont particulièrement soignées dans cette ampoule et présentent une résistance mécanique qu'il serait difficile de trouver aussi bonne, même dans les meilleures constructions. J. B.

SUR L'ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

CHEZ LES HYPERTENDUS[1]

Par MM. DELHERM et LAQUERRIÈRE.

Nous nous proposons, dans ce rapport, d'envisager les actions des courants de haute fréquence sur l'hypertension artérielle, et aussi sur le malade hypertendu.

Il est bien entendu que nous nous occupons ici *uniquement* des effets du lit et de la cage et que nous laissons de côté les applications de ces mêmes courants sous forme d'effluve, d'étincelle, etc., dont les actions peuvent être tout à fait différentes.

I

Dès le début de l'introduction en thérapeutique des courants de haute fréquence, les applications générales sous forme de *lit condensateur* ou *de cage* avaient paru à certains auteurs capables d'agir sur la circulation; mais c'est M. Moutier qui le premier attira l'attention sur les abaissements de pression artérielle obtenus sous l'influence de ce traitement chez les hypertendus.

A l'époque de ses premiers travaux, effectués vers 1897, les résultats étaient lents à se produire et il était nécessaire de pratiquer des séances longues et nombreuses; l'amélioration semblait se manifester plus tôt sur les phénomènes subjectifs que sur l'hypentension elle-même.

Avec les perfectionnements progressifs de l'outillage, le même auteur devient de plus en plus affirmatif.

En 1902, il observa dans de nombreux cas, après une seule séance, un abaissement de pression de 1 à 2 centimètres de mercure, suivie, il est vrai, d'une nouvelle ascension, mais sans revenir en général au chiffre primitif : après de nouvelles séances l'abaissement devenait

[1] Rapport présenté à la Société de thérapeutique le 23 avril 1907.

pour ainsi dire définitif. Assez souvent, dit-il, la guérison a été obtenue quand l'état du malade permettait une issue aussi favorable.

En 1904, il devint encore plus enthousiaste et, enfin, il donna, dans la thèse de son élève Challamel, son opinion définitive, que nous allons exposer plus loin.

En ce qui concerne l'instrumentation, M. Moutier s'est toujours servi d'une cage sans porte, c'est-à-dire où le fil du solénoïde ne présentait aucune solution de continuité déterminée par les charnières et les joints.

La source électrique a varié au fur et à mesure que les constructeurs donnaient des appareils plus parfaits :

Avant 1899, il se servait d'une bobine de 25 centimètres d'étincelles, actionnée par accumulateurs; le condensateur était constitué par deux bouteilles de Leyde réunies par le grand solénoïde.

De 1899 à 1902, les bouteilles de Leyde furent remplacées par le condensateur à lames de verre planes de M. d'Arsonval.

A partir de 1902-1903, M. Moutier utilisa des dispositifs différents:

1° Une bobine de 25 centimètres actionnée par le courant de la ville, munie d'un interrupteur Contremoulins-Gaiffe, et d'un condensateur à pétrole plan de d'Arsonval;

2° Le grand meuble de Gaiffe à transformateur à circuit magnétique fermé;

3° L'appareil transportable de Gaiffe (pour radiographie et hautes fréquences) avec bobine de 25 centimètres d'étincelles marchant sur accumulateurs. C'est cet appareil qui, en particulier, fut utilisé dans les recherches à la Maison de Nanterre.

La thèse de Challamel (1905), faite sous l'inspiration de M. Moutier, est basée sur un grand nombre d'observations; nous allons en résumer rapidement les grandes lignes et les conclusions.

MM. Moutier et Challamel prennent la pression avant et après la séance (1). Autant que possible, ils opèrent à la même heure et dans les mêmes conditions.

L'abaissement de la tension artérielle est très rapide et n'est pas précédée d'une phase préalable d'élévation. M. Challamel a publié des tracés de pouls, enregistrés de façon continue, une à deux minutes avant le passage du courant dans la cage et pendant l'action du courant. Les tracés se modifient au bout de deux minutes d'application : la moindre brusquerie de l'onde sanguine montre que la tension diminue. A la première séance, on observe des abaissements de pression qui atteignent 3, 4, 5 et 6 et même 9 centimètres de mercure. Ces résultats sont trop considérables, dit M. Moutier, pour qu'ils puissent être expliqués par une erreur de mensuration.

La durée de la séance est de 5 à 10 minutes.

D'après M. Moutier, il n'y a aucun intérêt à accroître la durée des séances : « L'action de la d'Arsonvalisation est très rapide, elle s'exerce dans les premières minutes. Dans les cas observés, cette action a toujours été complète au bout de 5 minutes et même en général au bout de 2 à 3 minutes, et on n'a jamais obtenu un abaissement plus grand en prolongeant la séance. »

Peu à peu, dans l'intervalle des séances, la pression remonte,

(1) M. Moutier emploie de préférence le sphygmomètre Bloch-Verdin; M. Challamel a utilisé quelquefois aussi le Potain.



mais sans atteindre le chiffre primitif. Dans les séances ultérieures, les abaissements de pression sont moins considérables qu'à la suite d'une première application. Mais, après un certain nombre de séances, la pression artérielle d'un hypertendu revient toujours à la pression normale (15 à 16 centimètres de mercure).

D'une façon générale, on ne fait pas de séance quotidienne : deux ou trois par semaine suffisent.

M. Moutier insiste pour que l'on surveille les émonctoires, afin d'éviter les phénomènes d'embarras gastrique qui se produisent, surtout au commencement du traitement.

Il conseille d'associer le régime et l'hygiène à la d'Arsonvalisation : employés seuls, le régime et l'hygiène sont impuissants à guérir l'hypertension, on doit toujours leur associer l'autoconduction; enfin, dans certains cas, la haute fréquence peut même sans régime ramener à la normale la pression artérielle d'un hypertendu.

La pression normale ainsi retrouvée par la d'Arsonvalisation persiste des semaines, des mois et même trois, quatre, cinq ans après la cessation du traitement (M. Moutier), si aucune particularité n'intervient et si le malade suit un régime convenable.

MM. Moutier et Challamel ont en particulier opéré sur des malades, la plupart artério-scléreux, de la Maison départementale de Nanterre.

Certains de ces malades étaient à la période prélésionnelle; les autres, ayant dépassé déjà cette période prémonitoire, étaient atteints de lésions diverses, dues la plupart du temps à l'artério-sclérose.

Ces sujets, usés, âgés, soumis à une hygiène médiocre, suivaient un régime alimentaire constituant une stricte ration d'entretien : quelques-uns mangeaient seulement du pain et du lait depuis un temps variant de dix mois à sept ans. Malgré ce régime, le régime par excellence, ces malades étaient des hypertendus, puisque leur tension artérielle allait de 18 centimètres environ pour les uns à 29 centimètres de mercure pour d'autres.

Chez tous ces sujets, au nombre de cinquante, la d'Arsonvalisation a ramené la tension artérielle à la normale, soit à 15 et 16 centimètres de mercure :

En	1	séance dans	19	cas
	2	—	10	—
	3	—	8	—
	3	—	5	—
	5	—	2	—
	6	—	2	—
	9	—	1	—
	11	—	1	—
	16	—	2	—

En moyenne, la tension a été ramenée à la normale en moins de trois séances chez les malades hospitalisés.

Chez les malades de ville, qui suivent un régime moins sévère, on obtient « en général la pression normale après une série de 6 à 10 séances » (Moutier).

Ces résultats prouvent que la rapidité de l'abaissement de la tension artérielle n'est, en général, en rapport ni avec la gravité ni

avec l'ancienneté de l'artério-sclérose, mais plutôt avec l'hygiène et l'alimentation des malades.

M. Challamel remarque que parmi les malades, cependant soumis à un régime très sévère, certains ne reviennent que lentement à la normale : après 11, 13, 19 séances pour des malades atteints d'insuffisance, de rétrécissement aortique; après 12, 9 séances pour des hémiplégiques. Il croit donc que les lésions organiques agissent comme les régimes insuffisamment sévères et augmentent la durée du traitement.

Gidon a publié cinq observations d'hypertendus ramenés à la normale par la haute fréquence : ces malades n'étaient soumis à aucun régime.

Au dernier Congrès pour l'avancement des sciences de Lyon 1906, deux rapports ont été présentés sur cette question. L'un des rapporteurs, M. Chanoz, après un historique complet auquel nous avons fait de très larges emprunts, expose d'une manière complète le côté physique du sujet, s'appuyant surtout dans les parties cliniques sur MM. Moutier et Challamel, dont il adopte les conclusions.

L'autre rapporteur, M. le Prof. Doumer (de Lille), insiste sur l'importance qu'il y a à prendre une installation électrique suffisamment puissante pour obtenir les résultats qu'on doit attendre de la d'Arsonvalisation.

Il montre qu'il est difficile de savoir si les différents auteurs ont employé des champs magnétiques assez forts et si ces champs n'ont pas varié pendant la séance. Pour la mesure de ces champs électrodynamiques, il s'est servi d'une méthode qui lui est spéciale, et qui lui donne en Gauss les variations de ce champ. Son appareil lui donnait environ 156 000 Gauss (le meuble de M. Moutier, vérifié par lui, donnait environ 49 000 Gauss).

La source du courant était fournie par une bobine grand modèle Rochefort de 50 centimètres d'étincelles chargeant des condensateurs plans immergés dans du pétrole. Les séances duraient uniformément dix minutes. Quatre malades ont été plus spécialement suivis.

L'auteur dégage de ses observations des conclusions qui se rapprochent de celles de M. Moutier. Comme lui, il constate que l'autoconduction produit un abaissement de la pression artérielle, que cet abaissement est progressif, que chaque séance ajoute son effet aux précédentes, que l'on peut ramener à la normale la tension des artérioscléreux et des hypertendus. Il ajoute néanmoins que ses résultats sont moins brillants que ceux de M. Moutier : il n'est pas arrivé à cet abaissement considérable provoqué par une seule séance et qui semble être la règle pour cet auteur dont les courbes diffèrent sensiblement des courbes qu'on pourrait construire avec les chiffres donnés par lui. Néanmoins, dans les grandes lignes, ses observations de contrôle confirment les faits énoncés par M. Moutier.

Ces deux rapports furent discutés au sein du Congrès, notamment par MM. Vaquez et Widal, qui firent de très grandes réserves, en se basant sur leurs observations personnelles, sur l'action hypotensive de la haute fréquence.

Le Dr Bonnefoy (de Cannes) a, dans plusieurs publications et en particulier dans un livre récent (1), apporté de nombreuses obser-

(1) *L'Arthritisme et son traitement*, 1907, 1 vol. Baillière et fils, Paris.

vations qui montrent les bons résultats cliniques obtenus par la haute fréquence chez des malades à circulation défectueuse. Mais un fait frappe immédiatement, c'est que l'auteur soumet tous les malades de cette catégorie indistinctement, qu'ils soient hyper- ou hypotendus, aux mêmes applications : il place le sujet sur le lit condensateur et cherche dans quelles conditions de durée et de répétition des séances il obtient le plus rapidement une sensation de chaleur des extrémités, qui lui sert de guide, car elle est pour lui l'indice de modifications dans la circulation capillaire. Cette sensation s'accompagne le plus souvent de relèvement de la pression chez les hypotendus, et d'un abaissement chez les hypertendus.

Quoi qu'il en soit, malgré son enthousiasme, — justifié d'ailleurs par les améliorations symptomatiques, — il n'enregistre chez les hypertendus artério-scléreux que des abaissements modérés; parmi les observations qu'il rapporte concernant des malades de cette catégorie, nous trouvons en effet seulement un cas qui, après dix séances, a eu un abaissement de 5 centimètres.

Tous les autres cas ont manifesté des abaissements variant de 1 à 5 centimètres (et 6 centimètres une seule fois) avec un nombre de séances allant de 20 à 100 et en moyenne de 40 à 50.

Bonnefoy insiste sur la nécessité de prolonger le traitement longtemps, et de le reprendre au besoin l'année suivante, si l'on veut obtenir des résultats sérieux.

A la séance du 26 février 1907 de la Société de thérapeutique, M. Dubois (de Saujon) a insisté sur la variabilité des résultats suivant les sujets et sur un même sujet d'un jour à l'autre; il a insisté aussi sur la difficulté pour l'opérateur d'éviter toute autosuggestion en se servant des appareils de Verdin et de Potain, et il a conclu qu'en ce qui concerne la tension il n'a obtenu, sur une cinquantaine de cas bien observés, un résultat très net que chez un seul malade.

A cette même séance, M. Larat, après avoir insisté, lui aussi, sur les difficultés d'une mensuration exacte de la pression, dit avoir constaté souvent (dans un bon tiers des cas au moins), sous l'influence d'une séance, un abaissement qui persiste parfois quelques minutes ou quelques heures. Chez certains sujets, cet abaissement est plus durable, et l'auteur a observé plusieurs malades qui, en observant le régime alimentaire, conservent de sérieux bénéfices du traitement.

A l'étranger, on s'est également occupé de cette intéressante question.

En Allemagne, les auteurs se sont presque toujours placés, il faut insister sur ce point, dans des conditions physiques qui ne sont nullement comparables à celles utilisées par les auteurs français.

Cohn (1) a observé ce qui suit :

Dans 11 cas, la d'Arsonvalisation n'a pas fait varier la pression.

Dans 6 cas, elle l'a abaissée.

Dans 3 cas, elle l'a élevée; mais ces variations n'ont que peu d'importance.

Boedeker (2), avec le sphygmomanomètre de Von Basch, a pris soigneusement avant, pendant, après l'application de la cage, la pression artérielle; ses recherches ont été contrôlées par Eulenbourg,

(1) Cohn, *Berlin. klin. Wochens.*, 1900.
(2) Julius Boedeker, *Die Arsonvalisation.*

Cowl, Helkenberg. Il a constaté en général une élévation de la pression artérielle, qui va en augmentant pendant les dix à quinze minutes que dure la séance et persiste après pendant douze minutes au moins. Dans la moitié des observations, cette élévation, qui est parfois considérable, a été observée; dans sept autres cas, la pression a été peu modifiée.

Walter Fromm (1) ne pense pas que les courants de haute fréquence aient une action bien marquée sur la pression artérielle.

En Italie, Ugo Gay, qui paraît avoir ignoré les travaux de Moutier et s'est servi d'appareils du même genre que les appareils français (2), a traité des pseudo-neurasthéniques avec hypertension par le solénoïde. De ses recherches il conclut que l'autoconduction augmente les échanges et diminue rapidement l'hypertension.

En Angleterre, a lieu, en juillet 1905, une importante discussion à la British electrotherapeutic Society sur les effets de l'électricité sur la pression sanguine. Les divers orateurs paraissent en général favorables à l'emploi de la haute fréquence et plusieurs rapportent des cas brillants; mais, suivant la remarque de Mac-Clure, qui d'ailleurs est convaincu qu'une application judicieuse de haute fréquence peut abaisser une pression sanguine trop élevée, la discussion « ne paraît pas conduire à une conclusion définitive sur l'abaissement de la pression sanguine, ce qui tient sans doute à la diversité des techniques et des appareils employés ».

En 1906, Somerville, au cours d'un travail sur les modifications de la température superficielle, ne semble pas un instant mettre en doute le rôle hypotensif de la haute fréquence.

II

Jusque vers 1904 nous nous étions contentés de rechercher de temps à autre, uniquement avec l'appareil de Verdin, et sans faire une sélection rigoureuse des malades, l'action hypotensive de la haute fréquence.

D'une façon générale les résultats nous avaient paru assez favorables, en particulier dans les crises d'hypertension récentes et dont les troubles congestifs passagers des arthritiques nous obtenions souvent un soulagement marqué et parfois des diminutions de pression, mais nous restions sans opinion ferme sur ce qu'on était en droit d'attendre sur des hypertensions nettement constituées.

Depuis nous avons voulu préciser la question; et dans ce but : 1° nous n'avons retenu que les sujets atteints d'hypertension permanente et nous avons laissé de côté autant que possible ceux qui présentaient une hypertension soit trop variable, soit surtout passagère (bouffées d'hypertension), c'est ce qui explique le petit nombre des malades dont nous avons tenu compte; 2° nous avons vérifié les uns par les autres les résultats obtenus avec le Verdin et avec le Potain; 3° autant que possible, nous avons contrôlé mutuellement les chiffres obtenus par chacun de nous; 4° enfin, nous ne nous sommes occupés

(1) WALTER FROMM, *Thèse*, Berlin, 1904.
(2) UGO GAY, *Archives d'électricité médicale*, 1905.

que de sujets qui ne modifiaient pas le régime, le genre de vie, etc., antérieurs au traitement électrique.

Nous devions donc nous attendre à trouver des résultats beaucoup moins brillants que ceux qu'on peut obtenir des malades qui ne sont pas soigneusement sélectionnés; nos premières observations, dont le résultat fut consigné dans notre livre (1), confirmèrent pleinement nos prévisions.

Nous nous sommes toujours servis de la cage grand modèle de Gaiffe sans porte. Les appareils pour l'actionner ont été des plus variés. Nous laisserons de côté les installations successives fournies par la Maison Gaiffe à Apostoli, et ne signalerons que les divers modèles employés depuis la disparition de notre Maître.

1° En 1900, nous avons utilisé une bobine de 25 centimètres d'étincelles, actionnée par un interrupteur rotatif d'Arsonval-Gaiffe, les condensateurs étant formés par deux lames de verre à l'air libre.

2° En 1901, on a employé la même bobine avec un interrupteur à tige métallique, plongeant dans le mercure modèle Gaiffe.

3° En 1901, on fit usage d'une bobine de 35 centimètres d'étincelles avec l'interrupteur Contremoulins-Gaiffe et le condensateur à lames plates noyées dans le pétrole.

4° En 1903, on a utilisé de plus un deuxième modèle du même genre avec bobine de 25 centimètres, l'installation ayant été doublée.

5° En 1904, *a)* Une bobine de 25 centimètres, munie d'un interrupteur autonome;

b) Le grand transformateur de Gaiffe sur un courant alternatif de 220 volts et 9 ou 10 ampères au primaire;

c) Un autre modèle du même transformateur de Gaiffe branché sur un courant alternatif de 110 volts; la moyenne des séances effectuées avec environ 90 volts et 15 à 16 ampères au primaire;

d) Une bobine de 35 centimètres avec condensateur à pétrole et interrupteur autonome de Gaiffe.

Au total, nous nous sommes servis dans nos recherches de huit appareils différents.

Nous croyons avoir ainsi utilisé à chaque époque les appareils les plus puissants parmi les plus communément employés au moins en France.

Nous estimons que nous nous sommes placés dans des conditions physiques autres que les auteurs allemands cités plus haut et sensiblement égales aux différents dispositifs de M. Moutier.

Nous nous sommes aussi préoccupés de l'intensité du courant, et dans ce but nous avons utilisé les procédés de mesure considérés comme classiques jusqu'à ces derniers temps.

A) Nous avons eu, dans l'intérieur de notre cage, une lampe, s'allumant par influence, dont l'éclairage plus ou moins considérable était de nature à nous renseigner sur la plus ou moins grande intensité du courant. A ce sujet, nous pouvons dire qu'une lampe de même voltage dans la même cage, actionnée par les derniers appareils dont nous nous sommes servis, nous donnait un éclairage beaucoup plus éclatant que celui que nous avons constaté avec les premiers appareils qui ont servi à nos recherches. Maintenant même les lampes de 6 volts (alors qu'autrefois nous utilisions des lampes de 4 volts) sont rapidement brûlées.

(1) LAQUERRIÈRE et DELHERM, *Électrothérapie clinique*, Maloine, éditeur, 1906.

Nous pouvons donc conclure que l'intensité du courant par nous employé a été sensiblement aussi forte que celle qui est communément utilisée dans les applications de cage par les autres observateurs.

B) Nous avons encore contrôlé notre intensité avec un milliampère thermique branché sur un des fils allant au lit condensateur. Cet appareil, qui marquait autrefois 150 m A., nous donne actuellement de 500 à 800 m A. en marche moyenne.

C) Nous n'avons pas encore eu la possibilité de vérifier le rendement de nos appareils en *Gauss*, suivant la méthode nouvelle de M. le Prof. Doumer; mais nos installations avec grand meuble à transformateur de Gaiffe était en tous points semblables à celle que M. Doumer a vérifiée à ce point de vue, chez M. Moutier; il nous paraît probable que nos appareils débitent un chiffre très voisin des 49.000 Gauss qui ont été obtenus chez ce dernier.

Si nous nous sommes permis de préciser d'une façon méticuleuse les conditions purement physiques dans lesquelles nous nous sommes placés, c'est que nous sommes pénétrés de l'importance qu'elles ont au point de vue des résultats, comme l'ont si judicieusement indiqué M. le Prof. Doumer et M. Chanoz dans leur rapport.

Nos séances de cage, d'une durée tantôt de 5, mais le plus souvent de 10 à 15 minutes, ont été effectuées selon les conditions habituelles.

***

1° *Etudes de la pression artérielle prise au niveau de la radiale.* — Etant données les conditions physiques citées plus haut, la durée de la séance sus-énoncée, il nous semble encore utile de mentionner que, avant d'être soumis à la d'Arsonvalisation, nos sujets observaient un repos d'une demi-heure environ; la pression était prise avant et après la séance, et à proximité de la cage, de manière à réduire au minimum les conséquences du mouvement sur la circulation.

L'avant-bras était maintenu horizontal avant, pendant, après la séance, afin d'éviter les variations que les mouvements involontaires ou inconscients, ou encore un changement de position, suffisent à donner à la pression. Les recherches étaient effectuées sensiblement aux mêmes heures de l'après-midi.

Nous avons employé l'appareil de Verdin, mais surtout l'appareil de Potain, qui est certainement sensiblement plus précis (1). Nos pressions ont été prises soit uniquement par nous, soit par nos assistants, soit enfin par quelques-uns de nos Maîtres.

Voici le résultat de nos recherches :

OBSERVATION I. — C..., quarante-trois ans (5522). Céphalalgies surtout à la nuque, bourdonnements, insomnies, pollakiurie. Pression Verdin 25; séance de cage haute fréquence 10 minutes; à la neuvième séance, pression 22, diminution de 3 centimètres.

(1) Nous n'avons pas à discuter la valeur respective des deux appareils. Disons seulement que le Verdin est passible de graves objections.

Obs. II. — C..., soixante-dix-sept ans (5787). Étourdissements, vertiges, mouches volantes, cryesthésie, fourmillements, ni sucre ni albumine.

Septembre 1904 : pression Verdin 22, 15 séances de haute fréquence de 10 minutes jusqu'au 8 octobre sans contact. Pression 22 à ce moment.

25 séances de cage avec contact du 8 octobre au 14 avril, 10 minutes chaque. Pression : *4 avril*, 22;

8 *avril*, 23 avant, 20 1/2 après;
11 *avril*, 21 1/2 avant, 21 après;
15 *avril*, 18 avant, 17 après;
18 *avril*, 21 1/2 avant, 17 après;
26 *avril*, 21 avant, 21 après;
30 *avril*, 23 avant, 21 après;

Obs. III. — B..., quarante-cinq ans (7724); vu en juin 1905. Hypertension nette, quelques intermittences cardiaques, battements dans les tempes. Pression Verdin 21; pression Potain 30; haute fréquence, cage 15 minutes avec contact, au Potain 29, au Verdin 17 1/2.

Du *23 juin* au *6 juillet*, 9 séances de haute fréquence de 15 minutes chacune. Pression Verdin 18 1/2, Potain 30.

Obs. IV. — M..., soixante ans (7541), vu en mars 1905. Artério-sclérose, bourdonnements, doigt mort, crampes.

Pression au début 30 à 31 Potain; haute fréquence, cage; contact 10 minutes.

27 *mars*, 29 avant, 29 après;
3 *avril*, 26 1/2 avant, 25 après;
8 *avril*, 25 avant, 25 après;
11 *avril*, 28 avant, 28 après;
15 *avril*, 27 1/2 avant, 27 1/2 après;

Obs. V. — P..., quarante-cinq ans (7561), 13 avril 1905. Hémiplégie gauche organique. Hypertension 25 au Verdin, soumis à la cage 10 minutes.

16 *avril*, 29 avant, 28 après;
18 *avril*, 24 avant, 25 après;
19 *avril*, 24 avant, 24 après;
6 *mai*, 26 avant, 26 après;
25 *mai*, 24 avant, 24 après.

Depuis le début jusqu'à cette date 15 séances de haute fréquence.

Obs. VI. — H... (7911), 5 février 1905. Artério-sclérose. Pression le matin au Verdin 20. Après la cinquième séance, 18 1/2; après la dix-huitième, 17; après la vingt-sixième, 16 1/2.

Obs. VII. — G..., cinquante ans (7852), 3 janvier 1906. Sclérose du tympan, algies vagues, congestion de la face. Pression Verdin 20. Après la dixième séance, pression 18 1/2; après la quinzième, 18. Les séances de cage ont été de 15 minutes de durée.

Obs. VIII. — G..., cinquante-huit ans (7904). Ictus léger récent du côté gauche, fourmillements. Pression Potain 24; deux séances de cage de 5 minutes, pression 24. A la sixième séance, pression 24

avec Potain et avec Verdin. A la huitième, 25 avant, 25 après. A la neuvième, 25 avant, 25 Potain. A la douzième, 26 avant, 26 après.

Obs. IX. — R..., soixante-sept ans (7930), 24 mars 1906. Engourdissement de la main et du côté droit, signes habituels de l'artério-sclérose. Pression Potain 24 avant; après 10 minutes de cage, 24. Deuxième séance, 24 avant, 24 après.

Troisième séance, 29 *mars*, 24 avant, 23 à 24 après;
Quatrième séance, 31 *mars*, 23 avant, 22 1/2 à 23 après;
Cinquième séance, 3 *avril*, 23 avant, 22 1/2 à 23 après;
Septième séance, 10 *avril*, 23 avant, 21 1/2 à 23 après;
Huitième séance, 12 *avril*, 23 avant, 21 après.

Obs. X. — H..., quarante ans (7887), 15 février 1906. Basedow fruste, hypertension artérielle 25 au Potain, au Verdin 17 1/2. Cage 10 minutes. Après la troisième séance, 16 au Verdin. Aux séances suivantes, pas de modifications. Après la douzième, 17 au Verdin, au Potain pression maintenue à 24. Malade revue le 25 décembre 1906: pression 25.

Obs. XI. — B..., cinquante-huit ans, 19 mars 1906. Artério-sclérose, hémiplégie sans ictus. Pression 24 1/2, lit 10 minutes.

Troisième séance, 24 1/2 avant, 24 après;
Quatrième séance, 24 1/2 avant, 24 après;
Cinquième séance, 24 avant, 23 après;
Sixième séance, 20 1/2 avant, 19 après;
Septième séance, 21 avant, 20 après;
Huitième séance, 20 1/2 avant, 19 après.

Obs. XII. — M. D..., cinquante ans. Artério-sclérose, bourdonnements, céphalalgies, bouffées de chaleur, étourdissements. Pression prise avec le Potain, 26 avant le traitement, 26 après 10 séances.

Obs. XIII. — M. H... Hypertension, céphalalgies, vertiges, lourdeurs. 10 séances, pression 26 avant, 24 après.

Obs. XIV. — B..., quarante-cinq ans. Ictus léger remontant à quelques mois. Vertiges fréquents, céphalalgies. Pression 26 avant; 10 séances de cage, 27 après.

Obs. XV. — K..., cinquante-cinq ans. Bourdonnements, vertiges, dyspnée. 10 séances, pression 27 après, 27 avant.

Obs. XVI. — R..., quarante ans. 8 séances; 23 avant, 22 après.

Obs. XVII. — Q..., quarante-six ans. 6 séances, 26 avant, 25 après.

Obs. XVIII. — M. W..., soixante-sept ans. Artério-sclérose. Régime lacto-végétarien intégral. Iodure.

En avril 1906, Verdin 25, après la séance, 24.

Du *19 avril* au *15 mai*, 20 séances de haute fréquence, cage; la pression, qui diminue manifestement après chaque séance, ne se modifie pas sensiblement; le 15 mai, elle est de 23.

Revu en juillet: pression 25.

Obs. XIX. — X..., quarante-neuf ans. Vu le 19 avril 1906.
Soigné depuis longtemps, régime sérieux, iodure. Trunsek, etc.
Pression Potain, 32; Verdin, plus de 25.
12 séances de cage jusqu'au *15 mai,* 8 minutes en moyenne.
En général, on trouve immédiatement après la séance un abaissement de 2.
Le *15 mai,* pression au Verdin, 21; au Potain, 25 1/2 environ.
Le malade meurt en juillet par hémorragie cérébrale.

Obs. XX. — M. B..., soixante-cinq ans, le 9 novembre 1905, soigné depuis longtemps pour artério-sclérose.
Pression Verdin, 23; Potain, 25. Du *9 novembre* au *9 décembre,* 17 séances de haute fréquence, cage de 12 minutes de durée.
Le *29 novembre,* Verdin, 16 1/2; Potain, 19; mais, le *9 décembre,* avant la dernière séance, Verdin, 17; Potain, 20.
Mort de congestion cérébrale (durant l'année 1905).

Obs. XXI. — M. O..., soixante-deux ans, 5 novembre 1906.
Pression au Potain, 26 1/2.
Du *5 novembre* au 10, 6 séances de haute fréquence, cage de 10 minutes de durée; la pression subit régulièrement une descente momentanée de 2 après chaque séance; le 10, pression 21 à 22 au Potain.
Mais les symptômes ne sont nullement améliorés et le malade s'alite pour des accidents graves d'œdème cérébral.

Obs. XXII. — M. B..., trente-sept ans, le 3 novembre 1904.
Pression Verdin, 19.
Du *3 novembre* au *24 décembre,* 21 séances de haute fréquence, cage 10 minutes.
Pression à 17 après 6 séances; à 15, après 13 séances.
Se maintient à 15 à la 21e.

Obs. XXIII. — M. M..., soixante-quatre ans, le 31 décembre 1906.
A eu depuis trois ans plusieurs ictus insignifiants.
Pression (6 heures du soir), Potain, 30; Verdin bien au-dessus de 25.
12 séances jusqu'au *25 janvier,* se sent plus fort et plus léger.
Pression Potain, 26; Verdin, 22.
Revu le 25 février. Pression (10 heures matin) : Potain, 31; Verdin, 25.

Obs. XXIV. — G..., soixante-trois ans. Sensations de dépression, de fatigue et surtout dyspnée d'effort.
Pression au Potain, 20; après 8 séances, pression 20.

En résumé, nous avons observé :
Dans 3 cas, une augmentation de pression: obs. VIII, XIV, XXIII.
Dans 15 cas, le maintien de la pression précédente ou une diminution de 1 à 3 centimètres de mercure: obs. I, II, III, IV, V, VII, IX, X, XII, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII, XXV.
Dans 6 cas, une diminution de plus de 3 centimètres : obs. VI, XI, XIX, XX, XXI, XXII.
En somme, dans la très grande majorité des cas, les modifications

ont été sensiblement insuffisantes au point de vue du résultat définitif (1).

2° *Recherches sur la pression capillaire.* — La pression dans les capillaires se mesure à la contre-pression qu'il est nécessaire d'exercer pour faire pâlir les tissus et y arrêter la circulation du sang.

En pratique, divers appareils peuvent être utilisés; nous nous sommes servis du tonomètre de Bouloumié.

Cet appareil est bien connu; nous ne le décrirons pas.

Pour les recherches de la pression capillaire, nous avons assis le malade la main tendue horizontalement, de préférence maintenue avec une écharpe pour éviter les variations que provoque nécessairement le changement de position.

Avec une bande de caoutchouc, on a refoulé le sang vers la base de l'index.

On a introduit l'anneau de caoutchouc sur le doigt ainsi complètement anémié; on a gonflé fortement par introduction d'air; on a retiré la bande de constriction, qui est devenue inutile.

Quoiqu'on soit encore peu fixé sur les résultats qu'on peut retirer de cette recherche, elle nous a paru plus importante peut-être que celle de la pression à la radiale.

D'autre part, le vasospasme périphérique paraît être une des causes de l'hypertension artérielle par l'obstacle qu'il apporte au cours du sang; il était par conséquent intéressant de voir si cette vasoconstriction était modifiée par la haute fréquence.

Nous avons effectué ces recherches dans le courant de 1905 et elles ont été reprises à la Clinique Apostoli-Laquerrière par le Dr Riva (de Milan). Elles ont porté sur une dizaine de malades, nous citerons ici seulement quelques observations :

Obs. A. — M. R... (7921), 31 mars. Avant la séance, pression radiale 20 1/2, tonomètre 8; après la séance, pression à la radiale 19, tonomètre 9.

3 *avril* : avant la séance, pression radiale 21 1/2, tonomètre 10; après la séance, pression radiale 20, tonomètre 10.

10 *avril* : avant la séance, pression radiale 20, tonomètre 9 1/2, 10; après la séance, pression radiale 20, tonomètre 8 1/2, 9.

Obs. B. — M. R... (7930), 27 mars 1906. Avant, cage 10 minutes; pression radiale 23, tonomètre 14; après, pression radiale 28, tonomètre 13.

31 *mars* 1906 : avant, cage 10 minutes; pression radiale 23, tonomètre 14; après, pression radiale 23 1/2, tonomètre 13.

3 *avril* : avant, pression radiale 23, tonomètre 12; cage 10 minutes; après, pression radiale 22, tonomètre 12, 13.

10 *avril* : avant, pression radiale 23, tonomètre 11, 12; cage 10 minutes; après, pression radiale 21 1/2, tonomètre 12.

12 *avril* : avant, pression radiale 23, tonomètre 12 1/2, 13 1/2; cage 10 minutes; après, pression radiale 21, tonomètre 14.

(1) La diminution de moins de 3 centimètres de mercure pouvant être due à des causes d'erreur inhérentes aux appareils ou à d'autres causes et n'étant pas un phénomène produit par la haute fréquence d'une manière suffisamment indiscutable, nous n'en avons pas tenu compte.



Obs. C. — M. C... (7904). 27 mars 1906 : avant, pression radiale 24, tonomètre 16, 17; après 10 minutes de cage; pression radiale 25, tonomètre 17.

29 *mai* : avant la cage, pression radiale 25, tonomètre 19; après, pression radiale 25, tonomètre 19.

Après 4 séances de haute fréquence le 31 mars et 3 avril.

7 *avril* : avant la cage, pression radiale 26, tonomètre 17; après, pression radiale 26, tonomètre 17.

Obs. D. — M. K... Juin 1905 : avant la cage, pression radiale 25, tonomètre 16; après, pression radiale 24, tonomètre 16.

On fait 4 séances de haute fréquence de 10 minutes chacune.

On reprend la pression.

Avant, la cage pression radiale 25, tonomètre 15, 16; après, pression radiale 25, tonomètre 15.

Avril 1905 : avant, pression radiale 26, tonomètre 16, 15; après, pression 25, tonomètre 15, 11.

Après un traitement d'une douzaine de séances de cage de 10 minutes chacune: avant, pression radiale 25, tonomètre 15, 16; après, pression radiale 25, tonomètre 15.

Dans ces quatre observations, la haute fréquence n'a pas paru avoir une action nette sur la diminution de la pression capillaire, la pression à la radiale ne semble pas non plus avoir été modifiée.

Les autres malades qui ont été explorés au point de vue de la pression capillaire nous ont donné des résultats identiques.

Nous n'avons donc jamais obtenu de diminution sensible de la pression capillaire.

*
* *

3° *Etude sur l'amplitude du pouls capillaire.*

Les variations qui se produisent dans les artérioles et les capillaires à chaque révolution cardiaque peuvent s'exprimer par des tracés analogues à ceux qui sont donnés par la pulsation de la radiale et qu'on inscrit sur un cylindre enregistreur.

Les divers états pathologiques de la circulation retentissent sur ce pouls; notamment les difficultés de l'écoulement périphérique se compliquant de la perte d'élasticité des artérioles sont enregistrées d'une façon caractéristique sur les sphygmogrammes : la résistance au cours du sang s'exprimant par la direction ascendante du plateau et la situation du dicrotisme qui est tout près du sommet.

Partant de ces données, nous avons étudié chez nos malades : l'influence des courants de haute fréquence appliqués avec la cage ou avec le lit condensateur sur l'amplitude de la courbe; la forme même de cette courbe.

L'appareil utilisé a été le pléthysmographe de Hallion et Comte. Cet appareil bien connu consiste essentiellement :

1° En un doigtier de caoutchouc muni de courroies pour le fixer;

2° D'un tube de même substance qui relie le doigtier à un tambour muni de son style inscripteur;

3° D'un cylindre enregistreur.

Connaissant la facilité avec laquelle les expériences sur les capil-

laires peuvent être entachées d'erreur, nous avons pris les plus grandes précautions. Nos malades n'étaient examinées qu'après un repos assis dans une pièce à température moyenne. Le bras sur lequel on devait expérimenter était maintenu avant et pendant l'opération dans la position horizontale. La température intérieure de la cage marquait un degré thermométrique égal à celui de la salle. Toujours chez le même sujet, plusieurs tracés furent pris afin d'éliminer la cause d'erreur qui peut être donnée par leur émotion. Les applications étant indolores, il n'y a pas lieu de tenir compte de cette cause d'erreur. L'appareil était ajusté sur le doigt quelques instants avant de commencer l'inscription, car les premières pulsations données par un sujet qui offre son doigt au pléthysmographe sont presque toujours de faible amplitude; peu à peu ensuite le pouls se relève et la hauteur des courbes s'accroît régulièrement jusqu'à son maximum. Le patient est alors assis sur une chaise, le bras horizontal posé sur une planche, et l'on prenait un tracé entier, c'est-à-dire de toute la circonférence du cylindre. Le style était ensuite reporté un peu plus loin sur le cylindre, on prenait un demi-tracé; le patient était soumis à la haute fréquence avec toute la précaution possible pour lui éviter des variations de pression, notamment le bras était maintenu d'une façon constante à l'horizontale et plusieurs tracés étaient pris après la séance.

Vingt-huit malades ont été examinés, 57 examens ont été faits; 115 tracés ont été pris.

Les 57 examens ont donné les résultats suivants :

1° Trente-six fois après application de cage ou de lit, l'amplitude du pouls capillaire à augmenté. Cette augmentation, nette en général, peut aller chez certains sujets jusqu'au double et même au triple, la hauteur du tracé prise avant l'application de haute fréquence.

2° Huit fois nous n'avons constaté qu'une augmentation légère de l'amplitude.

3° Dix fois le tracé n'avait subi aucune modification.

4° Trois fois l'amplitude du pouls a diminué après la séance.

En somme, nous pouvons conclure que le plus souvent chaque application de lit ou de cage produit une amplitude plus grande du pouls capillaire.

Quelle en est la cause?

Nous pensons pouvoir éliminer les causes d'erreur contre lesquelles nous avons pris les plus grandes précautions. Cette augmentation d'amplitude n'est certainement pas due à une élévation de pression artérielle qui, d'après F. Franck, suffit à déterminer la dilatation des vaisseaux périphériques. Nous n'avons pas enregistré en effet d'augmentation de cette pression, mais un état stationnaire ou une diminution.

Le cœur n'intervient pas non plus en augmentant le nombre de ses battements et en envoyant ainsi une plus grande quantité de sang. Nous avons fait des examens de pouls et nous avons pu constater qu'il y avait 82 avant, 78 après; 86 avant, 86 après; 92 avant, 88 après; 76 avant, 70 après; 60 avant, 59 après, etc.

Il n'y a pas de stase veineuse; cette cause doit donc être éliminée.

Il semble donc qu'on soit autorisé à conclure que la plus grande amplitude du pouls est due à une vaso-dilatation périphérique.

Le plus souvent la forme de la courbe chez nos malades n'avait aucun des caractères de la courbe habituelle (ascension nette, dicrotisme, etc.), elle avait la forme d'une onde.

Après les séances, cette onde sans changer beaucoup de forme devenait plus ample.

Tous ces phénomènes sont bien l'indice d'une circulation périphérique, meilleure sur l'action de la haute fréquence, mais malgré tout, pas considérable.

Action sur la température périphérique. — Somnerville (1), voulant vérifier si la sensation de chaleur accusée par certains malades durant les séances de haute fréquence répondait à quelque chose de réel, s'est livré à une série de recherches, dans lesquelles il a varié les dispositifs de façon à éviter toutes causes d'erreur. De ses expériences multiples et très minutieuses, on peut tirer les conclusions suivantes :

1° Que la température superficielle en dehors de toute intervention thérapeutique est très variable selon les individus et les diverses régions du corps et selon les jours;

2° Que les applications de haute fréquence produisent une élévation de température périphérique allant dans ses expériences de un peu plus d'un degré Farenheit à 17 degrés Farenheit. L'élévation commence dés le début de la séance. Elle est d'autant plus marquée que le courant est plus intense;

3° Qu'immédiatement ou presque immédiatement après l'interruption du courant la température commence à diminuer, mais qu'elle s'abaisse plus lentement qu'elle n'est montée.

L'auteur estime que cette modification de la température superficielle ne peut s'expliquer que par une vaso-dilatation càpillaire.

III

Nous n'avons pas trouvé chez nos malades à hypertension constante une action dépressive sensiblement marquée avec les courants de haute fréquence. Est-ce à dire qu'ils n'ont aucune action sur les malades hypertendus?

Telle n'est point notre pensée. La haute fréquence agit souvent d'une manière favorable sur les autres symptômes qui accompagnent l'hypertension, si bien que, si nous jugeons l'action directe de ces courants sur la tension beaucoup moins marquée que certains auteurs l'ont écrit, nous croyons que les résultats sur l'état général des malades est souvent très appréciable. Du reste, déjà en 1895, Apostoli et Berlioz signalaient chez les arthritiques, goutteux, etc., soumis aux applications de haute fréquence, dès les premières séances, le retour des forces, de l'appétit, du sommeil, la réapparition de la gaieté, de l'énergie auxquels on peut ajouter la diminution des vertiges, des étourdissements, des sensations de congestion céphalique, etc.

En 1899, Apostoli (2) écrivait encore : « Nous avons incidemment

(1) Somnerville, The influence of high frequency currents on the surface temperature of the human body (*British Electrotherapeutic Society*, Londres, avril 1906).

(2) Apostoli et Laquerrière, De l'action des courants de haute fréquence dans l'arthritisme (*Annales d'électrobiologie*, 1899).

constaté une action marquée sur certains troubles vasculaires variables et multiples : tels les bouffées de chaleur, les congestions de la face, les refroidissements des extrémités, etc.

« Nos malades accusent spontanément une amélioration sensible de ce côté et nous devons inscrire à l'actif de ce traitement la diminution ou la disparition de quelques troubles vasculaires congestifs au même titre que la facilité plus grande de la respiration, etc. »

En outre, dans bien des cas, des constipations disparaissaient complètement par les seules applications des hautes fréquences : faits que nous avons du reste personnellement observés, nous aussi, plusieurs fois chez les hypertendus.

Il faut encore insister sur l'action favorable qu'exerce souvent le lit ou la cage, sur l'oppression, la dyspnée, les palpitations, la cryesthésie, le refroidissement des extrémités, les céphalalgies, comme l'ont signalé tous ceux qui ont soigné, par ce mode de traitement, des obèses, des goutteux, des rhumatisants chroniques (Apostoli, Bergonié, Doumer, Guilloz, Dénoyez, Laquerrière, Oudin, etc., etc.).

Toutes ces améliorations sont loin d'être rigoureusement constantes, bien certainement; mais nous croyons que bien des malades sont appelés à en bénéficier.

Pour terminer nos citations, sans sortir de cette enceinte, nous trouvons encore l'observation de cryesthésie, guérie par la haute fréquence, publiée ici même par M. le Dr Legendre.

Tout dernièrement, enfin, le Dr Bonnefoy (de Cannes), dans un livre qui fourmille d'observations intéressantes et souvent très détaillées, montre, preuves à l'appui, ce qu'on peut obtenir au point de vue symptomatique par l'emploi judicieux de ces courants.

Les améliorations fonctionnelles ne présentent souvent pas de rapport avec les modifications de la tension artérielle. Elles peuvent se produire chez des sujets dont la pression n'est pas modifiée : aussi faut-il en chercher la cause dans l'action de la haute fréquence sur les phénomènes de la nutrition et les excreta urinaires.

Sous l'action de la cage ou du lit, il se produit une suractivité des combustions respiratoires telle que le volume de CO^2 éliminé passe de 17 à 37 litres par heure (d'Arsonval).

L'activité de réduction de l'oxyhémoglobine, examinée par Tripet (1) et par Guillaume (2), a été trouvée augmentée.

D'Arsonval (3) a constaté une différence de 79 calories à 127 avant et après l'électrisation. Bonniot a fait la même observation, ainsi que Bordier et Lecomte (4).

L'élimination urinaire paraît être modifiée d'une manière sensible. D'Arsonval, Charrin et Morton ont constaté que l'élimination de matières extractives, notamment de l'urée, est augmentée, ainsi que la toxicité urinaire.

Apostoli et Berlioz, de 761 analyses portant sur 280 malades, ont conclu à une amélioration de la diurèse, une élimination plus

(1) Tripet, *C. R. des séances de l'Académie*, 25 juin 1900.

(2) Guillaume, Action du courant de haute fréquence sur l'activité de réduction de l'oxyhémoglobine (Thèse de Paris, 1901).

(3) Soc. de biol., 1894.

(4) Congrès de Paris, 1900.

facile des excreta, une suractivité plus grande des combustions, une tendance du rapport de l'acide urique à l'urée à se rapprocher de la normale.

Desnoyez, Martre et Rouvière (1) ont confirmé les précédentes constatations et montrent une augmentation de l'élimination de l'urée, de l'acide urique, de l'azote total des phosphates, des sulfates et des chlorures. Les chiffres relatifs à la toxicité urinaire montrent une augmentation de cette toxicité. De plus, ces auteurs ont constaté une augmentation de la diurèse moléculaire totale et une augmentation de la diurèse des molécules élaborées.

Les effets symptomatiques observés sous l'influence de la haute fréquence nous paraissent devoir être attribués aux modifications précitées.

Mais si nous croyons les applications de haute fréquence capables d'atténuer les symptômes, nous ne pouvons pas leur attribuer une influence sur les lésions constituées et nous ne saurions mieux faire que de répéter ce que l'un de nous écrivait avec Apostoli (2), il y a huit ans déjà : « Il nous semble difficile d'admettre que ce mode thérapeutique influence directement les parois des vaisseaux; mais il est probable qu'en modifiant la nutrition générale et en l'améliorant, les hautes fréquences peuvent atténuer l'évolution du processus de sclérose. »

En somme, nous croyons les applications électriques capables de jouer un rôle important en aidant le malade à produire moins de toxines et à les mieux éliminer.

CONCLUSIONS

1° En étudiant *uniquement* des malades à *hypertension constante* et en nous mettant, autant que possible, à l'abri d'influences étrangères au traitement électrique, l'action hypotensive immédiate, consécutive à chaque séance, ne nous a pas paru un phénomène aussi constant qu'on l'a écrit;

2° L'abaissement durable de la pression par la répétition des séances nous a semblé nettement moins constant et surtout beaucoup moins accentué que certains auteurs l'ont proclamé;

3° Nos observations ne nous ont pas permis de constater que, même avec un régime alimentaire, les applications de haute fréquence mettaient sûrement à l'abri soit des accidents de l'artério-sclérose, soit d'une nouvelle élévation de la pression, comme on l'a soutenu;

4° Chez les quelques malades que nous avons étudiés à ce point de vue, les séances n'ont pas semblé produire de modifications notables de la pression capillaire;

5° Le phénomène vasculaire qui nous a paru le plus fréquent — sans être rigoureusement constant — est l'augmentation de l'amplitude du pouls capillaire;

(1) Acad. des Sciences, juillet 1901.

(2) Apostoli et Laquerrière, De l'action thérapeutique du courant de haute fréquence dans l'arthritisme (*Annales d'électrobiologie*, 1899).



6° Cliniquement, nos résultats, soit chez les malades que nous avons examinés spécialement au sujet de leur pression sanguine, soit chez ceux qui n'ont pas été examinés à ce point de vue, ont été souvent favorables, quand il s'est agi de ces sujets qu'on pourrait classer sous l'étiquette générale de « congestifs » (arthritique, goutteux, préscléreux, artério-scléreux, etc.).

7° En effet nous ne pensons pas que la pression sanguine soit le seul facteur dont on doive tenir compte; nous attachons une grande importance à la nutrition générale et à l'élimination urinaire.

8° Les courants de haute fréquence qui modifient souvent le pouls capillaire assurent une meilleure ventilation pulmonaire, une élimination plus marquée de l'acide carbonique et une fixation plus active d'oxygène par le sang — qui augmentent la rapidité des échanges (réduction plus rapide de l'oxyhémoglobine), et rendent plus active la thermogenèse — qui, enfin, améliorent les formules urinaires (analyses chimiques, cryoscopie) et assurent l'élimination plus complète des toxines, nous paraissent mériter une place importante parmi les meilleures mesures d'hygiène générale à prescrire comme moyen de soulagement symptomatique et peut-être même comme mesures préventives.

*
* *

Avant de terminer, nous tenons, d'ailleurs, à faire remarquer qu'il y a actuellement une grande divergence de vues entre les électrothérapeutes au sujet des procédés de mesure des courants de haute fréquence.

Il est donc possible que, dans un avenir plus ou moins lointain, des procédés de mensuration plus exacts que ceux utilisés actuellement permettront de trouver l'explication des différences de résultats signalés par divers auteurs.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

HARTENBERG. — **A propos de la thérapeutique ionique.**

L'auteur a expérimenté la thérapeutique ionique en essayant d'introduire l'iodure et le bromure de potassium et en utilisant soit le bain à quatre cellules, soit les plaques de gaze imbibées de solution. Il a également essayé d'introduire le salicylate de soude et il conclut que la dépense élevée qu'occasionne ce procédé, la grande perte de temps et les manipulations délicates, ainsi que l'outillage compliqué, sont les moindres critiques qu'on puisse faire à la méthode.

La principale critique porte sur la quantité même de substance active introduite. Cette quantité est tellement faible, d'après l'auteur, que l'on doit se demander si elle est réellement active et si le mérite de la cure obtenue ne revient pas aux propriétés du courant galvanique pur et simple. — (*Journal de Physiothérapie*, avril 1907).

J. B.

LION et BENSAUDE. — **De l'utilisation des courants de haute fréquence dans l'endoscopie recto-colique. Présentation d'un recto-sigmoïdoscope.**

L'endoscopie recto-colique mérite de prendre place parmi les procédés courants d'examen tant à cause des résultats précieux qu'elle fournit (exploration du rectum et de la partie terminale du côlon jusqu'à 35 centimètres au-dessus de l'anus) qu'en raison de la facilité avec laquelle on est arrivé à la pratiquer.

Les auteurs ont fait construire par M. Collin un modèle de rectoscope inspiré par ceux de Suttle et Strauss, avec quelques modifications avantageuses.

La lampe située à l'extrémité distale de l'instrument est complètement protégée et permet d'entrer et de sortir le mandrin obturateur sans qu'on soit obligé de la déplacer. L'appareil d'éclairage est mobile et peut servir pour les divers types de tubes, de longueur et de calibre différents. Un manche isolateur en ébonite permet de tenir l'instrument pendant qu'on le fait traverser par un courant de haute fréquence.

Pour atténuer les réactions douloureuses que provoque parfois l'introduction de l'instrument, les auteurs ont utilisé les propriétés anesthésiques et antispasmodiques des courants de haute fréquence. Il suffit de faire passer un courant pendant quatre à six minutes pour obtenir une insensibilité presque complète permettant l'introduction de l'appareil sans que le malade éprouve la moindre impression désagréable. — (*La Presse méd.*, 29 mai 1907.)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 218 25 juillet 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Association Française pour l'Avancement des Sciences, Congrès de Reims. — L'Exposition de la Section d'électricité médicale qui doit se faire à Reims pendant le Congrès s'augmente chaque jour de nouveaux instruments.

Ainsi, à titre de renseignement, la maison Gaiffe nous informe qu'elle y exposera une boite d'examen de clichés du Dr Belot (négatoscope) et nous prie d'informer nos lecteurs que tous ceux qui auront à faire dans la Section des présentations de clichés pourront se servir de l'appareil pour faire cette présentation dans les meilleures conditions possible.

Espérons que cette facilité nous amènera des clichés intéressants.

Ordre du jour de la Section d'électricité médicale du Congrès de Reims. — 1° Discussion des rapports suivants : BELOT et LAQUERRIÈRE. — Rôle du médecin électricien comme expert devant les tribunaux et, en particulier, dans les accidents du travail;

2° GAIFFE. — Méthodes et instruments de mesure dans l'application et la production des courants de haute fréquence.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES :

GUILLEMINOT (de Paris). — I. *Action du radium sur les graines et le développement des plantes;* — II. *Redressement des courants à haute fréquence et production des courants électro-statiques.*

JAULIN (d'Orléans). — *Traitement de l'otite moyenne scléreuse par les rayons X.*

DELHERM (de Paris). — I. *Radiothérapie dans les affections des centres*



nerveux; — II. *Traitement des atrophies musculaires par le courant sinusoïdal à l'état variable.*

Belot (de Paris). — I. *Radiothérapie et lupus vulgaire;* — II. *Eczéma chronique et radiothérapie;* — III. *Table universelle pour radiologie.*

XVIe Congrès international de médecine de Budapest. — Le Congrès international de médecine qui doit se tenir à Budapest du 29 août au 4 septembre 1909 comprendra 21 sections qui sont :

I. Anatomie, embryologie; — II. Physiologie; — III. Pathologie générale et expérimentale; — IV. Microbiologie (bactériologie), anatomie pathologique; — V. Thérapeutique (pharmacologie, physiothérapie, balnéologie); — VI. Médecine interne; — VII. Chirurgie; — VIII. Obstétrique et gynécologie; — IX. Ophtalmologie; — X. Pédiatrie; — XI. Neuropathologie; — XII. Psychiatrie; — XIII. Dermatologie et maladies vénériennes; — XIV. Urologie; — XV. Rhinologie et laryngologie; — XVI. Otologie; — XVII Stomatologie (odontologie); — XVIII. Hygiène et prophylaxie; — XIX. Médecine légale; — XX. Services sanitaires militaire et maritime; — XXI. Médecine navale et maladies tropicales.

On remarquera que tandis que la rhinologie, la laryngologie et l'otologie forment deux sections, la stomatologie une section distincte, et cela avec raison, croyons-nous, toute la physiothérapie est mise dans la cinquième section de thérapeutique voisinant avec la pharmacologie et la balnéologie. Voilà une décision du Comité de Budapest qui n'est pas de nature à rendre bien nombreux, au Congrès de médecine, ceux qui s'occupent d'électricité médicale, de radiologie et en général de physiothérapie!

Le laboratoire du radium à Joachimsthal. — Le laboratoire pour la préparation des sels de radium, qui a été annexé à la fabrique impériale des sels d'urane, est maintenant en état de traiter de grandes quantités de résidus radifères de fabrication.

Association Italienne pour l'Avancement des Sciences. — Cette nouvelle Association tiendra sa première réunion en septembre à Parme : elle est organisée sur le type des associations du même nom de France, d'Angleterre ou d'Amérique. Elle résulte de la transformation de l'ancienne Société des savants italiens, dont le premier Congrès eut lieu à Pise en 1839. On ne saurait méconnaître l'activité scientifique de l'Italie, qui a pris une place importante dans la production des travaux originaux.

Des savants comme MM. Artini, Blaserna, Bignami, Cardani, Bodio, Celoria, Fano, Luzzatti, Paterno, Volterra, etc., sont à la tête du Comité de préparation du Congrès.

SUR LES MÉTHODES ET INSTRUMENTS DE MESURE

DANS L'APPLICATION ET LA PRODUCTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE (1)

Par M. G. GAIFFE.

Messieurs,

Vous m'avez fait l'honneur de me charger d'un rapport sur les appareils et les méthodes de mesure des courants de haute fréquence.

Je vous avoue que j'ai presque reculé devant les difficultés.

En effet, j'ai été amené par la force des choses à vous parler non pas d'appareils de mesure, mais de méthodes d'analyses qui ont évidemment presque toutes l'inconvénient d'être trop complexes et trop indirectes pour être utilisées couramment dans la pratique médicale.

Cela tient, du reste, à la complexité même du phénomène que nous voulons étudier.

Vous connaissez tous les courants dont il s'agit. Ils sont formés d'une succession de courants alternatifs composés chacun d'ondes dont l'amplitude va en décroissant, quoique conservant la même fréquence, chaque série d'oscillations étant séparée de la suivante par un temps plus ou moins long, mais proportionnellement très considérable, pendant lequel il ne se produit rien.

Quelles sont les caractéristiques de ces courants dont la mesure nous permettrait la reconstitution intégrale du phénomène tant en lui même que dans ses rapports avec le milieu ambiant? Ce seraient :

1° La fréquence;

2° Le potentiel d'éclatement provoquant la décharge oscillante des condensateurs ;

1. Rapport à la Section d'Électricité Médicale du Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

3° L'intensité maxima de la première onde;

4° La loi de décroissance de cette intensité, en fonction du temps, définie par le facteur d'amortissement;

5° Le flux créant le champ;

6° Enfin, la forme de la courbe et le nombre de trains d'ondes par unité de temps.

Voici le programme : pourrons-nous le réaliser et comment?

1° *Fréquence.* — La détermination de la fréquence est peut-être le problème le plus simple.

Il a été réalisé un assez grand nombre d'appareils (ondemètres, fréquencemètres, etc.), tous basés, d'ailleurs, sur le même principe.

On constitue un circuit capable de résonner, c'est-à-dire composé d'une self-induction et d'une capacité réglables l'une ou l'autre ou toutes deux.

On modifie la période de vibration de cet ensemble par le réglage d'une des variables pour l'amener à être identique à celle du circuit à étudier. A cet accord correspond un maximum de courant dans l'ondemètre, constaté soit au moyen d'un ampèremètre, soit par l'apparition d'effluves, soit encore par l'éclairage d'un écran au platinocyanure de baryum.

Comme le circuit de l'ondemètre est simple et connu, on peut calculer sa fréquence, qui est alors celle du circuit à étudier. En pratique, ces appareils sont gradués à l'avance et donnent, soit directement par simple lecture, soit en se reportant à une courbe, le renseignement cherché.

L'excitation de l'ondemètre s'obtient par simple rapprochement de l'appareil d'un des points du circuit à mesurer.

Les appareils sont divisés soit en fréquence, exprimant le nombre de périodes qui existeraient en une seconde si le phénomène était continu, soit en longueur d'onde. Ces deux valeurs étant reliées par la relation $\lambda = VT$ dans laquelle λ est la longueur d'onde exprimée en mètres, V la vitesse de la lumière exprimée en mètres par seconde, soit en chiffres ronds 300 000 000, et T la durée d'une oscillation complète en seconde (T est égale à l'inverse de la fréquence).

Si la fréquence est, par exemple, 500 000, la durée d'une oscillation sera en seconde de $\frac{1}{500\,000}$ et sa longueur d'onde :

$$\lambda = \frac{300\,000\,000}{500\,000} = 600 \text{ mètres.}$$

Je n'entrerai pas dans le détail des divers ondemètres ou fréquencemètres réalisés. Cela nous entraînerait trop loin. La seule chose que je puisse dire, c'est que je considère les ondemètres à ampèremètre comme les plus pratiques ; il est souvent trop difficile de déterminer un maximum d'effluves ou d'éclairement d'un écran. Je vous signalerai cependant, au point de vue de l'originalité du réglage, l'ondemètre du capitaine Ferrié, dans lequel on se sert des courants de Foucaut pour faire varier la self-induction.

2° *Potentiel d'éclatement.* — Si la mesure de la fréquence est facile et relativement exacte, il n'en est pas de même de la mesure du potentiel d'éclatement.

Le moyen préconisé comme le plus commode et le plus rapide est la détermination de la longueur d'étincelle. Mais cette mesure n'est pas exacte en réalité.

En effet, la longueur de l'étincelle de l'éclateur est fonction non seulement de la différence de potentiel entre les pièces de l'éclateur, mais encore :

1° De la forme de ces pièces (boules, cylindres, plans, pointes) ;

2° De l'état des surfaces ;

3° De l'échauffement des surfaces ;

4° De l'ionisation de l'air qui sépare les pièces de l'éclateur.

Chacune de ces causes intervient pour fausser le résultat et dans des proportions souvent considérables.

Ainsi, tandis qu'on n'obtiendra la première étincelle qu'à une longueur A, les suivantes pourront être obtenues à une longueur s'élevant jusqu'à 1,25 A. Si les surfaces sont bien polies, la longueur A sera minimum ; avec des surfaces dépolies par l'usage, elle pourra atteindre jusqu'à 1,2 ou 1,3 A.

La mesure au moyen de l'électromètre ne sera guère plus exacte, car ses indications dépendent par-dessus tout de la forme de la différence de potentiel, donc pour un même potentiel d'éclatement on peut obtenir des résultats totalement différents.

On ne pourra tirer de renseignements de l'électromètre que si on se sert de courants alternatifs sinusoïdaux en opérant de la façon suivante :

L'électromètre étant relié aux deux pièces de l'éclateur, ce dernier est écarté de façon à empêcher la décharge du condensateur. On lance le courant alternatif dans l'appareil et on mesure la différence de potentiel efficace aux boules. On approche lentement les deux pièces de l'éclateur jusqu'au jaillissement de l'étincelle. On travaille

alors à ce moment (en supposant que le passage de l'étincelle ne se trouve pas ensuite facilité par une des raisons données ci-dessus) à une différence de potentiel d'éclatement égale à $E_{eff} \sqrt{2}$, soit $1{,}414\ E_{eff}$.

Si l'on se sert d'une bobine, l'électromètre donnera une moyenne d'E_{eff} dont nous ne pourrons rien tirer : parce que la courbe du courant est difficile à connaître et que le phénomène est discontinu.

3° *Intensité maxima.* — On pourrait avoir une idée de cette intensité si on connaissait la fréquence, la différence de potentiel d'éclatement et la capacité des condensateurs.

Les relations $Q = EC$ et $I = \frac{Q}{\frac{T}{2}}$ (T étant l'inverse de la fréquence) donneraient l'intensité moyenne de la première décharge du condensateur, et si nous admettons que la fonction I soit sinusoïdale, l'intensité maxima est reliée à l'intensité moyenne par $I_{max} = \frac{\pi}{2} \times I_{moy}$.

On voit immédiatement que cette mesure ne peut être déduite des indications d'un milliampèremètre de haute fréquence, qu'il soit branché sur un circuit direct, un circuit dérivé ou un circuit voisin induit, car il ne donne que la moyenne des intensités efficaces, non seulement parce que le phénomène est discontinu, mais parce que dans chaque manifestation du phénomène les ondes vont en décroissant, grâce à l'amortissement.

Cela conduit non au rejet du milliampèremètre, qui, comme nous le verrons plus loin, peut rendre de bons services pour une même installation, mais à la non-possibilité de comparer entre elles deux installations différentes dans lesquelles ni la différence de potentiel d'éclatement, ni la fréquence, ni l'amortissement ne sont les mêmes. Cependant, cette comparaison serait d'un intérêt considérable.

Une même intensité moyenne peut être donnée par un grand nombre de trains d'ondes d'intensité faible ou par un nombre très petit de trains d'ondes d'intensité considérable; il est presque évident que dans les deux cas les actions physiologiques seront différentes, et cela seul expliquerait bien des anomalies dans les résultats obtenus.

4° *Amortissement.* — Les oscillations hertziennes ne restent pas indéfiniment identiques à elles-mêmes comme elles le feraient s'il n'y avait pas de déperdition d'énergie; elles sont amorties,

Cet amortissement provient de trois causes :

1° De la résistance du circuit de haute fréquence ;

2° De l'action du flux sur les circuits voisins;

3° Du rayonnement dans l'espace.

Ces trois causes d'amortissement sont très différentes au point de vue de leur intérêt et au point de vue de leur action; tandis que la première est une perte sèche qu'il faut éviter à tout prix, les autres au contraire la raison même des courants de haute fréquence, soit dans la télégraphie sans fil, soit dans l'autoconduction, la chaise longue-condensateur, etc.

On peut diviser la résistance ohmique du circuit en deux parties : une partie sur laquelle nous n'avons pas d'action sensible représentée par l'étincelle, et une autre au contraire composée du circuit métallique que nous devons nous efforcer à faire aussi peu résistant que possible. On sait du reste que lorsque la résistance R devient $> \frac{4L}{C}$ (1) il n'y a plus oscillation, mais simple décharge du condensateur en un courant toujours de même sens (2).

Nous citerons, pour fixer les idées, une expérience de Bjerknes rapportée par J. A. Flemming : deux circuits à haute fréquence sont semblables, même capacité, même self-induction; dans l'un le conducteur est du platine, dans l'autre du cuivre.

Voici les résultats :

Cas du cuivre : perte par effet Joule, 25 o/o;

Cas du platine : perte par effet Joule, 62,5 o/o;

c'est-à-dire que l'énergie disponible pour l'utilisation du circuit soit en télégraphie sans fil, soit en thérapeutique, était double dans le cas du cuivre.

Nous n'avons pas à nous occuper du rayonnement dans l'espace si ce n'est que pour l'éviter autant que possible, ce qui se trouve généralement réalisé convenablement dans les appareils médicaux.

Quant à l'action du flux sur les circuits voisins, nous l'étudierons tout à l'heure.

L'amortissement est caractérisé par le logarithme népérien du rapport des différences de potentiel maxima de deux ondes de sens inverse se suivant immédiatement, ce qui s'exprime ainsi (γ étant le facteur d'amortissement) $\gamma = \text{Log}\,\frac{E_1}{E_2} = \text{Log}\,\frac{E_2}{E_3}$ etc.

(1) R étant la résistance, L la self-induction et C la capacité.

(2) Ceci est la condamnation de tous les appareils à fils discontinus avec connexions multiples par ressorts, etc.

Ce facteur étant connu, il est facile de l'utiliser à calculer le nombre d'oscillations n au bout duquel la différence de potentiel maxima tombe de 1/10e par exemple.

La formule est $\frac{n-1}{2}\gamma = \text{Log } 10$.

Comment mesurer γ?

Nous indiquerons à titre d'exemple une méthode basée sur l'emploi d'un ondemètre, la méthode de Bjerknes.

On modifie la période d'oscillation de l'ondemètre, par la variation de sa capacité.

On trace la courbe des puissances induites par le circuit à mesurer en fonction de cette période, on porte comme ordonnées le carré de l'intensité induite (carré proportionnel à la puissance) et en abscisses la racine carrée de la capacité de l'ondemètre pour chaque point déterminé. Puis on recommence l'expérience en modifiant uniquement la résistance ohmique de l'ondemètre.

L'énergie recueillie par l'ondemètre dépend évidemment de l'énergie dépensée dans le circuit à mesurer, de l'amortissement de ce circuit et de celui de l'ondemètre. Si l'on maintient constante l'énergie dans le circuit à mesurer, les deux opérations ci-dessus permettront de trouver par calcul les deux amortissements.

Voir pour le détail, qui est trop technique pour être rapporté ici, les ouvrages du lieutenant de vaisseau Tissot, J. E. Flemming, etc.

Malheureusement cette méthode, comme du reste les autres méthodes que vous pourrez trouver décrites dans les livres cités plus haut, est délicate, et en pratique courante il est difficile d'obtenir des résultats très concordants.

5° *Flux.* — Le flux, de même que les autres grandeurs électriques caractérisant ces phénomènes, est une fonction périodique d'amplitude décroissante dont il est intéressant de connaître la première amplitude, les autres suivant la même loi de décroissance que l'intensité. La détermination du flux maximum à l'intérieur d'un solénoïde, la cage d'autoconduction par exemple, serait d'un intérêt considérable pour les mêmes raisons que celles données lors de l'étude de l'intensité.

On peut le calculer, du moins approximativement, par une formule simple si on a pu connaître la différence de potentiel d'éclatement.

$$E = N \omega \varphi,$$

E étant la différence de potentiel en unités C G S, N étant le nombre

de tours du solénoïde, ω la pulsation soit $2\pi n$ (n étant la fréquence), φ le flux.

Un exemple numérique donnera une idée de l'ordre de grandeur :

Prenons une installation d'autoconduction très voisine des installations pratiques dans lesquelles on peut admettre

$$E = 40\,000^{v} = 40\,000 \times 10^8 \text{ unités C G S.}$$

$$N = 20 \text{ et } n = 500\,000$$

$$\varphi = \frac{E}{N\,2\pi n} = \frac{40\,000 \times 10^8}{20 \times 500\,000 \times 2\pi} = 63\,678 \text{ maxwells}$$

et la surface du solénoïde étant de 1/2 mètre carré, nous aurons une induction de 12,7 gauss (l'induction étant égale au quotient du flux par la surface en centimètres carrés).

Nombre d'étincelles à l'éclateur. — Le nombre de décharges à l'éclateur en l'unité de temps est encore un facteur fort important à connaître.

Avec cette donnée, pour une installation déterminée on peut déduire des indications du milliampèremètre, employé toujours de la même façon, le rapport entre les valeurs vraies de chaque décharge, puisque l'amortissement est sensiblement toujours le même.

Ce nombre de décharges est fonction : 1° du nombre d'interruptions données par l'interrupteur ou de la fréquence du courant alternatif; 2° de la différence de potentiel maxima à l'éclateur.

Avec un interrupteur et une bobine on aura au minimum 1 décharge par interruption, quelquefois 2 ou 3.

Sur transformateur à courant alternatif sans interrupteur nous avons obtenu, suivant le cas, depuis 1 décharge pour 6 à 8 alternances jusqu'à 20 ou 25 par alternance (voir note à la fin du rapport).

Nous pourrions donc conclure, si nous connaissions le nombre exact des décharges, que pour une même intensité efficace, l'énergie disponible par chaque décharge est 150 fois plus grande dans le cas de 1 étincelle par 6 alternances que dans le cas de 25 étincelles par alternance. Sans avoir de valeurs exactes on aurait une valeur relative très intéressante, qu'il est utile de connaître et qui expliquerait peut-être des différences de résultats et certainement les divers aspects de l'effluve du résonateur aux différents régimes.

Comment compter le nombre de décharges dans l'unité de temps? On peut, comme nous l'avons fait et comme vous pouvez le voir sur



les épreuves ci-jointes, photographier conjointement l'étincelle et un arc à l'aide d'une plaque passant rapidement devant l'objectif. Ou encore placer sur le circuit de l'éclateur un éclateur supplémentaire à très faible longueur d'étincelle entre les pointes duquel on fera passer rapidement une bande de papier. Un diapason inscripteur donnera la mesure du temps, tandis que le nombre de trous par unités de temps renseignera sur le nombre de décharges.

Nous venons de passer en revue avec vous, au point de vue pratique, quelques-unes des méthodes de mesure les plus simples qu'il est possible d'appliquer en haute fréquence, pour se faire une idée de ce que sont les principales caractéristiques de ces courants.

Ces méthodes sont, hélas, le plus souvent bien indirectes et nous déplorons avec vous la multiplicité des variables qui rend si difficile, et même presque impossible, les comparaisons. Ce qui complique par surcroît la tâche de l'expérimentateur, c'est que les circuits de haute fréquence ne sont pas toujours simples comme dans le cas de la grande cage : dans le résonateur, dans la chaise longue, nous avons affaire à des circuits multiples présentant par suite une période de vibration complexe, ce qui n'est pas fait pour simplifier les phénomènes. L'ondemètre en passant par plusieurs maxima décèle d'ailleurs cette complexité.

Un instant l'apparition de l'arc chantant comme générateur continu des courants de haute fréquence nous avait fait espérer une simplification notable dans la technique de ces courants, malheureusement ce procédé ne semble pas pouvoir être mis au point, de l'avis même de M. Blondel que nous avons consulté à ce sujet, pour les applications de haute fréquence à des puissances comparables à celles que nous employons actuellement.

Ce rapport montre que nous possédons des méthodes permettant d'analyser les caractéristiques d'un appareillage et, au besoin, de faire des comparaisons. Une fois l'analyse faite, nous devons nous entourer d'instruments de contrôle particuliers à l'installation ; milliampèremètre, fréquencemètre, comparateur d'induction, qui nous diront si les conditions d'application sont restées comparables à elles-mêmes : c'est là un résultat considérable.

Nous ne voulons pas terminer cette revue rapide sans adresser nos remerciements aux savants dont les travaux nous ont facilité l'établissement de ce rapport, et plus spécialement MM. d'Arsonval, Ferrié, Blondel, dont les conseils ne nous ont jamais fait défaut.

NOTE. — Comment peut-il y avoir des différences aussi considérables entre le nombre d'interruptions ou le nombre d'alternances et le nombre de décharges? Une source peut charger une capacité à une différence de potentiel déterminée. Si la distance explosive des pièces de l'éclateur est telle que cette différence de potentiel atteigne juste la grandeur voulue, nous aurons une seule décharge par interruption ou par alternance.

Si, au contraire, cette distance est plus faible, il pourra y avoir une succession de charges et de décharges pour une seule interruption ou alternance.

Sur courant alternatif, si la différence de potentiel aux bornes du condensateur est trop faible pour donner une décharge dès la première alternance, il peut se produire, dans certaines conditions, une oscillation entre le condensateur et le transformateur, qui tend à augmenter la différence de potentiel fournie par ce dernier jusqu'à ce qu'une décharge se produise et ramène les choses à l'état où elles étaient au début.

DU

ROLE DU MÉDECIN ÉLECTROLOGISTE ET RADIOLOGISTE

DANS LES ACCIDENTS DU TRAVAIL

PAR LES Drs

BELOT,
Assistant de radiologie à l'hôpital
Saint-Antoine.

LAQUERRIÈRE.
Directeur de la Clinique Apostoli.

La Section d'électricité médicale au Congrès de Lyon nous a fait le grand honneur, après avoir demandé au Prof. Bergonié de traiter la question d'expertise, de nous charger d'un rapport sur le même sujet, cela parce que, à ce point de vue, la région parisienne présente certaines particularités.

D'une façon générale, nous pensons que nous n'avons à envisager que ce qui concerne l'usage unique de l'électrodiagnostic et du radiodiagnostic; si l'expert spécialiste est adjoint à d'autres experts, son rôle se bornera à apporter et à discuter des documents nouveaux; s'il est seul, *il ne devra en aucun cas se baser uniquement sur les résultats de son examen de spécialiste*, mais bien au contraire commencer par une étude clinique complète du sujet sans laquelle ses conclusions n'auraient que la valeur de documents isolés; d'ailleurs, même en tant que documents isolés, nous pensons que l'électrodiagnostic et le radiodiagnostic ne peuvent être faits dans de bonnes conditions et discutés avec fruit que s'ils s'appuient et se basent sur des données cliniques. On ne saurait, en aucun cas, considérer la contraction d'un muscle ou la projection d'un os sur une plaque indépendamment du sujet, d'une façon pour ainsi dire abstraite.

I. Expert électricien.

On peut envisager le rôle de l'expert électricien à deux points de vue;

a) D'une part, et c'est le cas le plus fréquent, on demandera au médecin électricien de faire de l'électrodiagnostic;

(1) Rapport du Congrès de l'A. F. A. S., Reims 1907.

b) D'autre part, on lui réclamera son avis sur des accidents imputés à l'électricité.

a) Électrodiagnostic.

L'électrodiagnostic peut renseigner sur la nature exacte de la lésion; nous pourrions seulement rappeler certains faits signalés par l'un de nous au Congrès de Lyon, pour montrer toute l'importance de cet examen (névrite prise pour une section tendineuse, névrite et arthrite confondues avec une ankylose, etc.), mais nous tenons à citer de nouveaux exemples : En décembre 1906 un ouvrier nous est envoyé pour entorse de la cheville localisée plus particulièrement à la malléole externe, toute douleur et tout symptôme d'entorse disparaissent dès les premières séances, mais le blessé ne peut marcher parce que la pointe du pied tombe; le médecin de l'administration pense qu'il s'agit d'une affection médullaire au début et engage le blessé à faire valoir ses droits à la retraite, et à ne pas tenter les chances d'un procès; or l'électrodiagnostic montre l'existence d'une névrite du sciatique poplité externe (par tiraillement probablement) qui guérit en quelques semaines par le traitement électrique approprié.

Un ouvrier, à la suite d'une fracture de l'avant-bras consolidée, en assez bonne position d'ailleurs, présentait une contracture de la main et des doigts telle que les ongles entraient pour ainsi dire dans la paume; le chirurgien qui a traité le blessé, se basant sur ce fait que la contracture s'était développée très tardivement, pensait qu'il s'agissait simplement d'hystérie et conseillait seulement de faire effort pour réaliser des mouvements. Or, l'examen électrique montrait qu'il y avait des troubles névritiques; l'affection était probablement la contracture ischémique de Hoffmann, affection dont l'évolution et le traitement sont loin d'être précis et, après quelques tentatives électrothérapiques, la Compagnie d'assurances préférait régler le malade.

On ne saurait donc trop insister sur la grosse importance que présente l'électrodiagnostic comme moyen de diagnostic; mais nous voudrions faire remarquer que cet examen a ses limites et qu'il ne peut servir à lui seul pour déceler la simulation : une hystérie peut être monosymptomatique et se traduire uniquement par le symptôme paralysie, on ne saurait donc conclure, de la constatation chez un blessé d'une excitabilité normale, que ce blessé est un malade volontaire.

D'autre part, l'examen électrique à notre sens ne doit pas porter seulement sur le système moteur, mais aussi sur le système sensitif; tandis que les excitations produites par la chaleur, la piqûre, le pincement, etc., ne peuvent, sans risquer de causer des lésions des téguments, être beaucoup plus intenses chez l'anesthésique ou le pseudo-anesthésique que chez un sujet normal, l'application faradique bipolaire avec le rateau de Tripier permet au contraire d'atteindre sans risque d'aucun dommage des excitations formidables.

Cette même application faradique, par son action reéducatrice sur certaines formes d'anesthésie, sans lésion nerveuse, et son action sédative sur certaines algies également sans lésion, paraît capable de servir grandement le diagnostic.

*
* *

Quoi qu'il en soit, la grande utilité de la précision de diagnostic apportée par l'examen électrique consiste en la possibilité de dire si l'état est définitif ou au contraire est susceptible d'amendement.

On comprend, en effet, que l'électrodiagnostic ne fixe pas sur le degré d'incapacité, c'est l'examen clinique seul qui permet d'apprécier si les aptitudes professionnelles du blessé sont diminuées et de combien elles le sont.

Si donc l'épreuve électrique conduit à déclarer qu'il n'y a aucune amélioration à attendre (disparition totale de toute excitabilité d'un muscle, par exemple) là, se bornera le rôle de l'expert en tant que spécialiste. Mais dans le cas contraire, l'expert aura à ajouter des renseignements complémentaires dont nous nous contenterons d'exposer la nomenclature, en l'illustrant seulement de quelques exemples, car il nous est impossible d'entrer dans le détail.

1° *La guérison complète paraît-elle possible? sans réserve?* ou *avec certaines réserves?* Si un blessé présente une paralysie avec atrophie musculaire, l'existence de réaction de dégénérescence peu marquée un temps assez long après l'accident permettra de dire que la maladie est curable et que le blessé, s'il n'y a aucune autre lésion, doit retrouver l'usage intégral du membre traumatisé.

Au contraire, l'absence de trouble de la contractilité électrique, l'existence de zone d'anesthésie faisant admettre le diagnostic de paralysie hystérique, on pourra conclure seulement que le blessé n'a aucune maladie anatomique, qu'un traitement approprié a de grandes chances de le guérir, mais que, l'hystérie échappant parfois à la rééducation la mieux conduite, à la suggestion la mieux faite, il est possible que l'état actuel ne s'améliore pas.

2° *Y aura-t-il seulement amélioration et, dans ce cas, quels sont les bénéfices qu'on peut attendre encore?* Si l'électrodiagnostic montre que certains muscles sont complètement inexcitables, que certains autres ont des réactions graves de dégénérescence, que d'autres ont seulement des réactions légères de dégénérescence, l'expert aura à dire que les premiers ne guériront vraisemblablement jamais et que d'ores et déjà on peut considérer le blessé comme privé de tel ou tel mouvement produit par ces muscles, qu'il est possible, mais non certain, que ceux du second groupe s'améliorent et que par conséquent on récupérera peut-être tel ou tel autre mouvement, enfin qu'il est extrêmement probable que ceux du dernier groupe retrouveront intégralement leur fonctionnement, d'où réapparition d'un certain nombre de mouvements actuellement impossibles. Il pourra donc dresser un tableau approximatif de l'état futur du blessé.

3° *L'état actuel peut-il devenir plus mauvais?* En général on n'aura à envisager cette hypothèse que si l'on procède à l'examen à une date assez rapprochée de l'accident: si les articulations sont souples et le membre non déformé; mais si l'électrodiagnostic montre, par exemple, l'intégrité des fléchisseurs et la perte complète de l'excitabilité des extenseurs, il est possible et même probable que, par la suite, la tonicité des muscles normaux n'étant plus combattue par celle de leurs antagonistes entraînera une réaction du membre,

une déformation articulaire, etc., d'où aggravation de la situation : une main en griffe est plus gênante qu'une main souple ayant perdu ses mouvements d'extension.

4° *Combien de temps s'écoulera-t-il avant la consolidation* [1]? Il est évidemment difficile de donner des chiffres précis, mais on pourra fournir une donnée approximative, en se basant sur la gravité des troubles révélés par l'examen électrique et en s'inspirant également de considérations tirées du siège de la lésion. Une paralysie siégeant au voisinage de l'épaule a de fortes chances de s'accompagner si elle dure un peu de temps, d'arthrite de cette articulation par immobilisation.

Il sera bon d'ailleurs de faire quelques réserves en certains cas, relativement à l'âge ou à l'état général du sujet : un vieillard ou un alcoolique guériront moins vite et moins complètement qu'un individu normal. D'autre part, il sera nécessaire, pour que le pronostic ait des chances de se réaliser, que le blessé veuille bien se soigner sérieusement, aussi sera-t-il utile de spécifier « ... si le blessé suit régulièrement le traitement approprié... »

5° *Quel traitement doit être appliqué?* L'électricité est certainement le traitement de choix des névrites à leur période grave, et il paraît certain que grâce à l'électromécanothérapie elle est capable, dans les névrites légères, dans le stade de convalescence des névrites graves, dans les diverses impotences musculaires sans névrite, de remplacer absolument le massage avec rééducation, la mécanothérapie, la gymnastique. Mais l'électrodiagnostic est seul capable d'indiquer à quelle forme de courant il faut avoir recours. L'expert devra spécifier que le traitement a besoin d'être fait par un médecin et non, comme cela se voit trop souvent dans les grandes villes, par un masseur quelconque muni d'un appareil faradique [2]; de plus il indiquera sommairement quel courant doit être appliqué : l'électrothérapie n'étant pas enseignée à la Faculté de Paris, beaucoup de confrères qui ont des appareils et savent faire des applications n'ont que des notions très vagues sur les indications. Il arrive très fréquemment que l'on voit, par exemple, des sujets dont les muscles ne réagissent pas au courant faradique et qui depuis des semaines sont soignés par ce procédé, sans résultat naturellement. Il y a donc absolument lieu de ne pas se contenter de la mention vague d'électrothérapie qui est un renseignement par trop imprécis.

b) EXPERTISE EN CAS D'ACCIDENT IMPUTÉ A L'ÉLECTRICITÉ.

Nous ne pouvons, ici, entrer dans l'étude des divers accidents qui peuvent être imputés à l'électricité.

Tantôt ces accidents sont d'ordre *organique*. Ils sont alors géné-

(1) Consolidation étant pris ici dans le sens indiqué par la loi.

(2) Nous avons entre les mains une lettre d'un masseur au directeur d'une compagnie d'assurance. Ce guérisseur exposait que les médecins par bonne confraternité étaient obligés de se tenir au tarif ministériel, tandis que lui, il pouvait traiter à prix bien plus bas. Il faisait observer que l'électrothérapie n'était pas de par la loi chose médicale et que rien, par conséquent, n'obligeait les compagnies à faire appliquer l'électricité à leurs blessés par des médecins, etc.

raux, et si l'on s'en tient aux travaux de Batelli, c'est la mort instantanée ou c'est le rétablissement complet très rapide; soit locaux, et on aurait seulement ici affaire à des brûlures plus ou moins graves.

En réalité, il semble bien qu'on puisse admettre que les choses ne sont pas toujours aussi simples. Les travaux de Leduc et de ses élèves sur la mort par les courants intermittents de basse tension ont montré qu'en dehors de la mort par inhibition respiratoire, ou par établissement de trémulation fibrillaire du cœur, il y avait très probablement une mort par inhibition cérébrale se produisant avec des énergies électriques infiniment moins intenses que les courants industriels étudiés par Batelli. Il y a donc lieu de penser que, dans certains cas, des dérivations faibles de canalisations de ville, des contacts imparfaits, etc., réalisent un ensemble de conditions fatales qui tuent non plus par les mécanismes indiqués par Batelli, mais dans des conditions se rapprochant de celles où les courants de Leduc deviennent dangereux.

Les accidents locaux, eux-mêmes, peuvent vraisemblablement ne pas se limiter à des brûlures : par exemple, chez un individu prédisposé, comme un intoxiqué habituel, tout traumatisme peut être l'occasion d'une névrite, une irritation épidermique peut être l'occasion de troubles trophiques cutanés, etc., il ne s'agit plus évidemment de troubles causés directement par l'électricité, mais de lésions survenues à la suite d'un accident électrique. La pratique médicale ne permet pas de rencontrer seulement des faits exactement superposables aux expériences de laboratoires. En tout cas, la législation française, en particulier en ce qui concerne les accidents du travail, considère de la même façon les troubles dus à l'accident lui-même et les troubles dus à l'aggravation d'un état antérieur sous l'influence de l'accident.

Aussi, sauf des circonstances particulières, la partie principale du rôle de l'expert sera de dire s'il y a, oui ou non, traumatisme électrique dans les conditions énoncées par le blessé; tandis que le mécanisme étiologique des troubles eux-mêmes aura beaucoup moins d'importance. Si cependant le rapport de cause à effet lui semblait trop peu vraisemblable, il faudrait, pour qu'il puisse présenter des conclusions capables de convaincre le tribunal, qu'il recherche et qu'il trouve une autre explication des phénomènes présentés par le blessé.

Dans un très grand nombre de cas, on se trouve en présence de troubles *inorganiques;* beaucoup de prétendues victimes d'accidents électriques sont en réalité des hystériques et leurs troubles peuvent se produire même en l'absence du passage du courant à travers leur organisme : dans une étude très documentée le Dr Dabout a montré que la sensation visuelle intense provoquée par un court circuit pouvait déterminer, chez les spectateurs, des accidents hystéro-neurasthéniques n'ayant pas de rapport avec le plus ou moins grand éloignement de la source lumineuse, mais paraissant surtout sous la dépendance de la prédisposition individuelle.

Devant ces troubles névropathiques, l'examen du sujet devra plutôt être fait au point de vue neuropathologique qu'au point de vue électrique; mais l'expert électricien gardera cependant son rôle, car il aura ici encore à préciser si l'accident tel que le raconte le blessé a pu réellement se produire.

En somme, à notre sens, le médecin électricien aura surtout à étudier et à préciser les conditions dans lesquelles le traumatisme électrique a eu lieu et dans certains cas à confirmer par l'examen des brûlures le fait qu'un courant intense a bien réellement traversé le blessé.

Enfin, il est une dernière catégorie d'affaire judiciaire où seul le médecin électricien nous paraît capable de fournir une expertise judicieuse, nous voulons parler du cas où un malade se plaint de troubles occasionnés par un traitement ou par un examen électrique; nous avons eu connaissance de deux procès à ce sujet, l'un à Paris, l'autre en province. Il semble bien que c'est seulement le praticien au courant de la technique et instruit des effets de diverses applications qui est capable de dire si réellement l'opérateur a commis une faute ou si, comme c'était le cas dans les deux procès en question, il n'est pas la victime d'une tentative de chantage.

II. Expert radiologiste.

Si, au point de vue de l'électrothérapie et particulièrement de l'électrodiagnostic, la région parisienne diffère peu des autres contrées, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de la radiologie médicale, ou, si l'on aime mieux, de l'application des rayons de Röntgen au diagnostic des accidents du travail.

En province, aussi bien dans les centres universitaires que dans les autres villes, le radiodiagnostic est presque exclusivement pratiqué par des médecins. Si çà et là quelques pharmaciens ou quelques empiriques utilisent encore les rayons de Röntgen dans un but médical, on en trouve la raison soit dans l'absence de tout spécialiste, soit dans une antériorité plus ou moins contestable; tout porte à croire, du reste, qu'ils disparaîtront peu à peu par la force même des choses.

A Paris, la situation est tout autre.

Le nombre des non-médecins utilisant les rayons de Röntgen pour le diagnostic des lésions et affections humaines est relativement élevé; au sein même de nos hôpitaux parisiens, on trouve plusieurs laboratoires de radiographie dont la direction n'est pas confiée à des médecins.

Ces faits n'intéresseraient que de très loin l'objet de ce rapport, si, depuis quelque temps, divers groupements ou personnalités ne demandaient que la radiographie, dans les accidents du travail, soit exécutée par des non-médecins.

Des conférences à la bourse du travail, une campagne de presse, l'offre d'un don à l'Assistance publique, un pamphlet dont l'incohérence n'a d'égale que la mauvaise foi, furent les armes employées par une petite catégorie d'individus plus ou moins intéressés à la question. Du même coup, ils demandèrent que les nouveaux laboratoires de radiographie, dont la création a été récemment décidée dans nos hôpitaux parisiens, ne soient pas dirigés par des médecins, leur incompétence en la matière étant notoire par le seul fait qu'ils sont médecins ! ! !

Enfin, en consultant l'année judiciaire de 1906-1907, on constate que s'il existe, près le tribunal de la Seine, sous la rubrique *radiologie*

médicale, un expert radiologiste médecin, il s'en trouve au moins un autre qui ne l'est pas, au paragraphe moins précis de *radiophotographie*.

Tels sont les faits dans leur triste réalité.

Il ne s'agit donc plus de définir seulement le rôle du médecin radiologiste expert dans les accidents du travail, il faut encore démontrer que seul un médecin est capable de remplir convenablement ce rôle. Ce n'est pas là une querelle d'école ou de personnalité, comme on cherche maladroitement à l'insinuer; la question est de plus haute envergure. C'est l'intérêt du blessé, de l'ouvrier accidenté qui est en jeu, car c'est à lui que l'expert doit faire accorder réparation du préjudice causé, s'il existe réellement.

Pour atteindre ce but, il faut de toute nécessité qu'il soit capable de mener à bien l'étude imposée et de répondre en toute connaissance de cause aux questions du tribunal. Il ne pourra le faire, que s'il possède certaines connaissances anatomiques, pathologiques et cliniques qui sont le résultat des études médicales.

Nous étudierons d'abord quel doit être le rôle du médecin radiologiste expert dans les accidents du travail, quelles qualités scientifiques il doit posséder, comment il doit procéder pour solutionner le problème proposé : il en découlera nécessairement qu'un non-médecin, fût-il le plus expert des physiciens, ne peut remplir utilement ce rôle.

Le médecin radiologiste expert dans les accidents du travail peut être appelé à intervenir dans deux cas différents. Le plus souvent, il s'agira de traumatismes et particulièrement de fractures ou lésions du squelette; il se pourra qu'il ait à se prononcer sur des accidents cutanés ou autres survenus chez des ouvriers travaillant à la fabrication des appareils de radiologie. De ces deux sortes d'expertises, la première est de beaucoup la plus commune, la seconde n'est qu'exceptionnelle. J'écarte systématiquement de ce travail les brûlures survenues chez des malades à la suite d'opérations radiographiques ou radiothérapiques... Ce ne sont pas, à proprement parler, des accidents du travail, et on ne peut les faire entrer dans ce cadre.

Principe. — Avant d'aborder les détails de cette étude, il est indispensable de bien définir quel doit être le rôle du radiodiagnostic et particulièrement de la radiographie, en matière d'accidents du travail.

On a prétendu que ce procédé d'investigation devait être une enquête scientifique indépendante du diagnostic : cette phrase porte sa signature !! Rien n'est plus contraire à la vérité, et par suite aux intérêts du blessé, qu'une telle manière d'envisager la question.

Quand on demande à un médecin d'examiner un accidenté, de définir la nature de son mal, de préciser la durée de son incapacité et la gravité du préjudice qui peut en résulter, on ne lui impose ni ne lui défend telle ou telle méthode de diagnostic : on le laisse libre d'utiliser toutes les ressources de son art pour découvrir la vérité et établir un rapport équitable; en un mot, on a confiance en son savoir et en sa dignité professionnelle.

Or précisément, l'exploration à l'aide des rayons X est un des nombreux procédés journellement mis en œuvre pour arriver à la découverte de la vérité. Les rayons de Röntgen, au même titre que l'auscultation, la percussion, la palpation etc., constituent un des moyens d'investigation que nous utilisons au cours de nos examens.

De la comparaison et de l'étude critique des divers renseignements ainsi obtenus découle le diagnostic, œuvre de *jugement.*

Il s'ensuit que la radiologie n'a pas du tout pour but de contrôler le diagnostic, de le confirmer ou de l'infirmer : les rayons X aident à l'établir et doivent entrer en ligne de compte au même titre que les autres procédés. Il faut donc que cette nouvelle méthode d'investigation soit pratiquée par le médecin expert, pour qu'il ait à sa disposition tous les facteurs qui lui permettront d'élucider la question.

Les rayons X doivent aider le médecin à établir son diagnostic : tel est leur rôle; ils ne peuvent en avoir un autre parce qu'ils ne donnent pas le diagnostic tout fait.

Connaissances nécessaires au médecin expert radiologiste. — C'est presque toujours pour la recherche des lésions traumatiques du squelette que le tribunal ou la compagnie d'assurance fait appel au radiologiste. Pour répondre équitablement aux questions qui lui sont posées, il doit remplir certaines conditions.

Je ne rappellerai pas qu'il doit savoir faire une épreuve radiographique : la chose est simple et évidente, mais il faut qu'il possède, en plus, un ensemble de connaissances anatomiques, pathologiques et cliniques qui sont le fruit de longues années d'étude et de séjour à l'hôpital. La pratique journalière de la radiologie, aidée et éclairée par ces connaissances, lui permettra l'exacte interprétation des images... car c'est *là que réside la difficulté.*

Il faut, avant tout, qu'il sache reconnaître une fracture quand elle existe et qu'il n'en trouve pas là où il n'en existe pas. Il est évident qu'il n'est pas nécessaire de posséder une parfaite éducation médicale pour reconnaître sur l'épreuve radiographique une fracture, quand apparaît entre les deux fragments osseux une longue solution de continuité. A ce titre, il suffit de regarder; il n'est pas besoin d'être radiographe; les juges pourraient trancher la question sans le secours de personne. On peut, du reste, ajouter que dans un cas aussi net la radiographie est, le plus souvent, parfaitement inutile, le simple examen clinique donnant à lui seul la certitude.

Tous les cas ne sont pas aussi simples; parfois la difficulté est telle qu'on doit faire appel à toutes ses connaissances anatomiques. Personne ne mettra en doute que le seul moyen de reconnaître une lésion osseuse est de savoir sous quel aspect l'os intéressé se présente, quand il est sain. Aussi, le médecin expert doit-il ne pas avoir oublié l'anatomie normale; en plus, il ne doit pas ignorer les variétés anatomiques et les anomalies du système osseux. En présence d'une image difficile à interpréter, il est nécessaire de songer à elles. Nous citerons quelques exemples.

On rencontre, ordinairement, au gros orteil un seul sésamoïde; quelques personnes en possèdent deux. Si l'on ignorait l'existence de cette variété anatomique, une image montrant deux sésamoïdes pourrait faire songer à une fracture. De même, nous avons vu des crânes normaux sur lesquels les sutures et les ombres dues aux variations d'épaisseur des parois (artère) étaient prises pour des traits de fracture. Chez les sujets jeunes, les points d'ossification (au coude en particulier) simulent à s'y méprendre une fracture à fragments multiples. Il suffit d'être prévenu pour ne pas commettre ces erreurs : la connaissance de l'anatomie osseuse et l'étude médicale de nombreux radiogrammes permettent d'atteindre ce but.

Il ne suffit pas de reconnaître l'existence d'une lésion osseuse, il est parfois nécessaire de déterminer approximativement la date à laquelle s'est produit le traumatisme qui l'a déterminée. Il se peut qu'un membre antérieurement fracturé et consolidé soit le siège d'un nouveau traumatisme qui, sans l'altérer, détermine une gêne fonctionnelle momentanée. Une radiographie est faite; l'image est différente de l'image normale; on voit quelque chose ressemblant à une fracture; on dit fracture ou fêlure... On se trompe... C'est d'une ancienne fracture consolidée qu'il s'agit : l'interprétation a été mauvaise.

Béclère nous a rapporté le cas suivant :

Un homme occupé à tourner la manivelle d'un treuil, l'échappe; celle-ci, en revenant en arrière, atteint l'avant-bras du manœuvre. Le blessé est radiographié, six jours après l'accident, par un médecin dont nous tairons le nom, en faisant simplement remarquer qu'il est plus physicien que médecin. Le diagnostic est : « fracture du radius ». Deux mois après l'accident, une nouvelle expertise est décidée et Béclère est chargé de l'étude radiologique. Il fait une deuxième épreuve radiographique et constate, en effet, que l'os est modifié dans son intégrité, mais il remarque avec surprise qu'il n'existe pas de décalcification (habituelle dans ces cas) se traduisant par une augmentation de la transparence de l'os et une diminution de la netteté; la structure osseuse est parfaite et on note à la périphérie de l'os, le débordant au niveau de la prétendue fracture, des ostéophytes. Ces caractères permettent d'affirmer que la fracture est ancienne et n'a aucun rapport avec le traumatisme survenu deux mois auparavant. Béclère, du reste, put se procurer la première radiographie faite six jours après l'accident; cette image montrait les mêmes ostéophytes, ce qui n'avait pas empêché le premier praticien de déclarer que le traumatisme avait occasionné une fracture. Voilà, parmi tant d'autres, une des erreurs que peut faire commettre l'ignorance de la physiologie du système osseux et de ses conditions de réparation.

L'importance et l'étendue de la décalcification, la plus ou moins grande netteté de la structure osseuse au voisinage de la fracture, permettront, avec l'aide de l'examen clinique, de dire dans quelle mesure la lésion s'accompagne de phénomènes inflammatoires. C'est là un facteur important pour le pronostic, les phénomènes inflammatoires retardant la consolidation et la compromettant même dans certains cas.

L'expert devra tenir compte, dans l'interprétation de son radiogramme, de certains facteurs qui peuvent troubler la netteté de l'image : c'est ainsi que l'œdème, l'infiltration des parties molles, l'épanchement sanguin, etc., symptômes accompagnant ordinairement les fractures, et pouvant modifier le résultat radiographique, devront être reconnus.

La consolidation est-elle parfaite? Le blessé peut-il retourner à son travail sans crainte de voir sa lésion se reproduire? L'examen radiographique aidé de l'examen clinique peut permettre de répondre à cette question. La position des fragments, leur coaptation plus ou moins parfaite, leur engrènement, l'existence du cal, sa forme, sa structure, son opacité sont autant de facteurs qui servent à établir le pronostic, mais ils ne suffisent pas toujours.

Il faut savoir qu'il n'est pas rare de rencontrer des fractures parfaitement consolidées, ne s'accompagnant d'aucune impotence fonction-

nelle, dont le cal est d'une telle transparence qu'un observateur non averti, à la simple vue de l'image, pourrait croire à une absence totale de consolidation. De même, une fracture peut être mal consolidée, alors que l'épreuve montre l'existence d'un cal. Là encore l'observation clinique doit marcher de pair avec le radiodiagnostic. Les deux procédés se complètent mutuellement.

Enfin le radiologiste recherchera si le traumatisme n'a pas éveillé une tuberculose locale ou n'a pas déterminé l'éclosion d'un néoplasme; si la lésion osseuse intéresse la cage thoracique, l'examen clinique et radioscopique montreront si le traumatisme n'a pas stimulé une bacillose latente.

Méthode opératoire. — Comment doit procéder le médecin expert radiologiste?

D'abord et avant tout il doit examiner cliniquement le blessé; les renseignements qu'il tirera de cette étude lui serviront de jalons dans ses recherches radiologiques.

Quel que soit le membre lésé, il est nécessaire de faire précéder l'épreuve radiographique d'un examen radioscopique. Selon la localisation et la nature du traumatisme, le blessé sera examiné debout ou couché; dans ce dernier cas, une table spéciale, comme celle imaginée par l'un de nous, facilitera l'opération.

L'ensemble du membre sera étudié de façon à localiser la ou les lésions osseuses. Le point intéressant sera examiné avec plus de précision, grâce au jeu du diaphragme-iris. L'ampoule, l'écran seront déplacés de façon à observer sous diverses incidences la région malade; on fera ainsi rapidement ce que j'appellerai le tour de la lésion. On déterminera, d'une part le point précis sur lequel doit porter l'épreuve radiographique et d'autre part la position qu'il faut donner au membre traumatisé; en même temps, on verra si plusieurs épreuves, en des positions différentes, sont nécessaires.

Cette façon de procéder évitera ces immenses épreuves radiographiques, pour la plupart œuvres de radiographes non médecins, sur lesquelles on ne peut saisir aucun détail. Bien au contraire, l'étendue de l'image sera limitée soit à l'aide de diaphragmes en plomb posés sur le membre, soit en se servant d'un cylindre compresseur qui tout en diaphragmant immobilise.

Immobilité absolue, rayons peu pénétrants, limitation de l'étendue de l'image, sont les facteurs capitaux qui permettent d'obtenir une bonne épreuve. Dans la grande majorité des cas, l'épreuve stéréoscopique devra être préférée à la simple radiographie.

Quel que soit le procédé employé, on ne devra jamais remettre au blessé, au tribunal, ou aux autres médecins experts, une simple épreuve radiographique. Elle sera toujours accompagnée d'une note explicative, dans laquelle l'expert donnera son interprétation et ses conclusions. Il est à souhaiter, pour éviter tout abus et tout trafic de la part des accidentés, qu'une photographie du blessé accompagne, de façon inviolable, l'épreuve radiographique annotée et paraphée.

Il faut encore répéter ici que, dans la plupart des cas, une épreuve radiographique ne peut être convenablement interprétée que par le médecin radiographe qui en est l'auteur; procéder autrement, c'est exposer le blessé à toutes les conséquences d'une erreur de diagnostic.

Le rôle du médecin expert radiologiste ne consiste donc pas à faire simplement une épreuve radiographique, mais bien à fournir tout un

ensemble de renseignements qui, joints à ceux obtenus par l'examen clinique, vont permettre d'établir un diagnostic et de porter un pronostic dont dépendra l'indemnité allouée au blessé. Il s'agit bien là d'un acte essentiellement médical; de ce fait, il ne peut être convenablement accompli que par un médecin expérimenté.

On a dit que la radiographie était comparable à la photographie et qu'à ce titre rien ne s'opposait à ce qu'elle soit pratiquée par des artisans. Rien n'est plus faux, aussi bien en matière d'accidents du travail que d'une façon générale. La radiographie, comme le radiodiagnostic dont elle ne constitue qu'une des branches, ne donne pas le diagnostic tout fait; elle nous montre des ombres de tonalités diverses, ombres du tissu osseux, des parties molles, etc.; la difficulté réside dans l'interprétation de ces images. Le médecin expert, après avoir examiné cliniquement son malade, le fait passer devant l'écran fluorescent, détermine dans quelles positions doivent être faites les radiographies, impressionne les plaques. Possesseur de tous les renseignements qu'il a pu ainsi obtenir, il fait œuvre de jugement et pose son diagnostic.

Il n'y a qu'un médecin qui puisse mener à bien cette œuvre difficile pour laquelle chaque facteur tire sa valeur d'une comparaison réciproque. Les radiographes non-médecins l'ont bien compris, puisqu'ils ont cherché à tourner la question, en posant en principe que la radiographie avait pour but primordial le contrôle du diagnostic médical. Vouloir contrôler un diagnostic à l'aide d'un des procédés qui servent à l'établir dénote chez les promoteurs de cette idée une ignorance totale de la logique !

Accidents radiologiques. — A côté des lésions dues à un traumatisme, il faut signaler les brûlures, radiodermites, etc., dont peuvent être victimes les ouvriers travaillant soit à la fabrication, soit à la mise au point des ampoules radiogènes. Ces accidents sont des plus rares et nous ne croyons pas utile de les étudier ici. Le radiologiste devra rechercher si la lésion est due réellement à la cause qu'on lui attribue, établir sa gravité et renseigner le tribunal sur la durée probable de l'affection.

Conclusions. — Nous terminerons en répétant que seul un médecin expérimenté peut remplir convenablement les fonctions d'expert radiologiste dans les accidents du travail; il ne devra jamais faire une épreuve radiographique sans avoir préalablement examiné le blessé et procédé à l'examen radioscopique. Chaque épreuve devra être accompagnée d'une note explicative dans laquelle le radiologiste indiquera son interprétation. Il faut souhaiter qu'à l'avenir une photographie du blessé soit jointe de façon inviolable à l'épreuve radiographique : elle sera la preuve que la radiographie est bien celle du sujet qu'elle intéresse.

SERVICE RADIOLOGIQUE DE M. LE PROF. DOMINGUEZ

A L'HOPITAL REINA MERCÉDÈS (LA HAVANE)[1]

L'hôpital Reina Mercédès de La Havane se dresse sur une élévation naturelle à 22 mètres au-dessus du niveau de la mer. La brise rafraîchissante qui souffle souvent nuit et jour y tempère la chaleur torride d'un soleil implacable.

Commencé en 1881, il fut inauguré en 1886. Son architecture est simple; portes et fenêtres sont de forme ogivale; les toits plats forment des terrasses d'où on a un coup d'œil merveilleux sur la ville, l'entrée de la rade et la pleine mer.

La surface occupée par l'établissement est de 12,500 mètres carrés. Outre les services généraux, l'hôpital proprement dit se compose de 10 pavillons de $26^{m}50$ de long sur 7 mètres de large et $5^{m}15$ de haut renfermant chacun 30 lits, soit 38 mètres cubes d'air par malade. Ces pavillons, qui sont séparés longitudinalement par des jardins, aboutissent à une galerie centrale qui les dessert tous.

Les eaux pluviales et les eaux sales sont conduites directement à la mer par des canalisations en ciment vitrifié.

La valeur de l'hôpital est de 2,000,000 de francs. Il possède 100,000 francs de rente. Un service de malades payants rapporte 50,000 francs; ses dépenses annuelles sont de 300,000 francs. L'excédent des dépenses sur les revenus est payé par le Gouvernement cubain.

Il possède un excellent laboratoire de microscopie et de chimie.

Son installation vient de se compléter par un service des plus complets et des mieux organisés de radiologie dont la description est le but principal de cette lettre.

Pour en moins de dix mois créer de toutes pièces un tel service, bâtiments compris, obtenir les 125,000 francs nécessités par les frais de construction et l'achat des appareils, les crédits annuels, il fallait un homme énergique que ne rebuterait aucun obstacle : c'est le Prof. Francisco Dominguez qui a assumé cette tâche et l'a menée à bonne fin.

Francisco Dominguez a fait ses études à Paris, où il prit ses grades à notre Faculté. Après un séjour de dix années dans la capi-

(1) Lettre de Cuba (Amérique Centrale).

tale, il retourne à La Havane en 1892, où on lui donne une place de professeur à la Faculté de médecine de cette ville.

En 1895, il quitte sa situation pour faire la guerre de l'Indépendance; il est nommé gouverneur de la province de La Havane jusqu'à la fin de cette guerre en 1899.

Pendant cette période, il ne couchera jamais dans un lit, marchera pieds nus, n'ayant que des bananes comme nourriture, sera souvent plusieurs jours sans trouver d'eau pour étancher sa soif.

A la fin de la guerre, il reprend sa place de professeur. Les rayons X, de découverte récente, attirent son attention et il est tellement frappé des services qu'ils peuvent rendre qu'au commencement de 1906 il écrit pour son gouvernement un livre dans lequel il réclame la création d'un service de radiologie; il y étudie ce service, établit toutes les dépenses y afférentes, et obtient les crédits en juillet de la même année; il part immédiatement en Europe pour étudier et choisir les appareils, et c'est à la France qu'il donne la plus grande partie des commandes.

Dix mois après a lieu l'inauguration du service, en présence des autorités de l'île et du ministre de France, qui annonce que le Gouvernement français nomme Francisco Dominguez chevalier de la Légion d'honneur pour avoir fait apprécier dans son pays la science et l'art médical français.

Le nouveau service a nécessité la construction d'un premier étage accessible par un escalier et un ascenseur de grandes dimensions. L'un et l'autre aboutissent dans un vaste corridor *C*, où débouchent toutes les salles de traitement.

La première salle qu'on a en face de soi est le cabinet du professeur, dans lequel on trouve une bibliothèque contenant toutes les publications concernant la radiologie et la radiumthérapie; un coffre-fort renfermant une quinzaine de mille francs de produits radifères.

La pièce suivante est la salle de radiothérapie et de courants de haute fréquence. Un meuble Gaiffe(1) fonctionnant directement sur courant alternatif permet de faire ces deux applications. Une vaste armoire à deux corps permet de ranger tous les appareils d'utilisation. Un lit spécial, un résonateur d'Oudin, modèle Gaiffe, un localisateur de Belot(2) complètent l'outillage municipal de cette pièce.

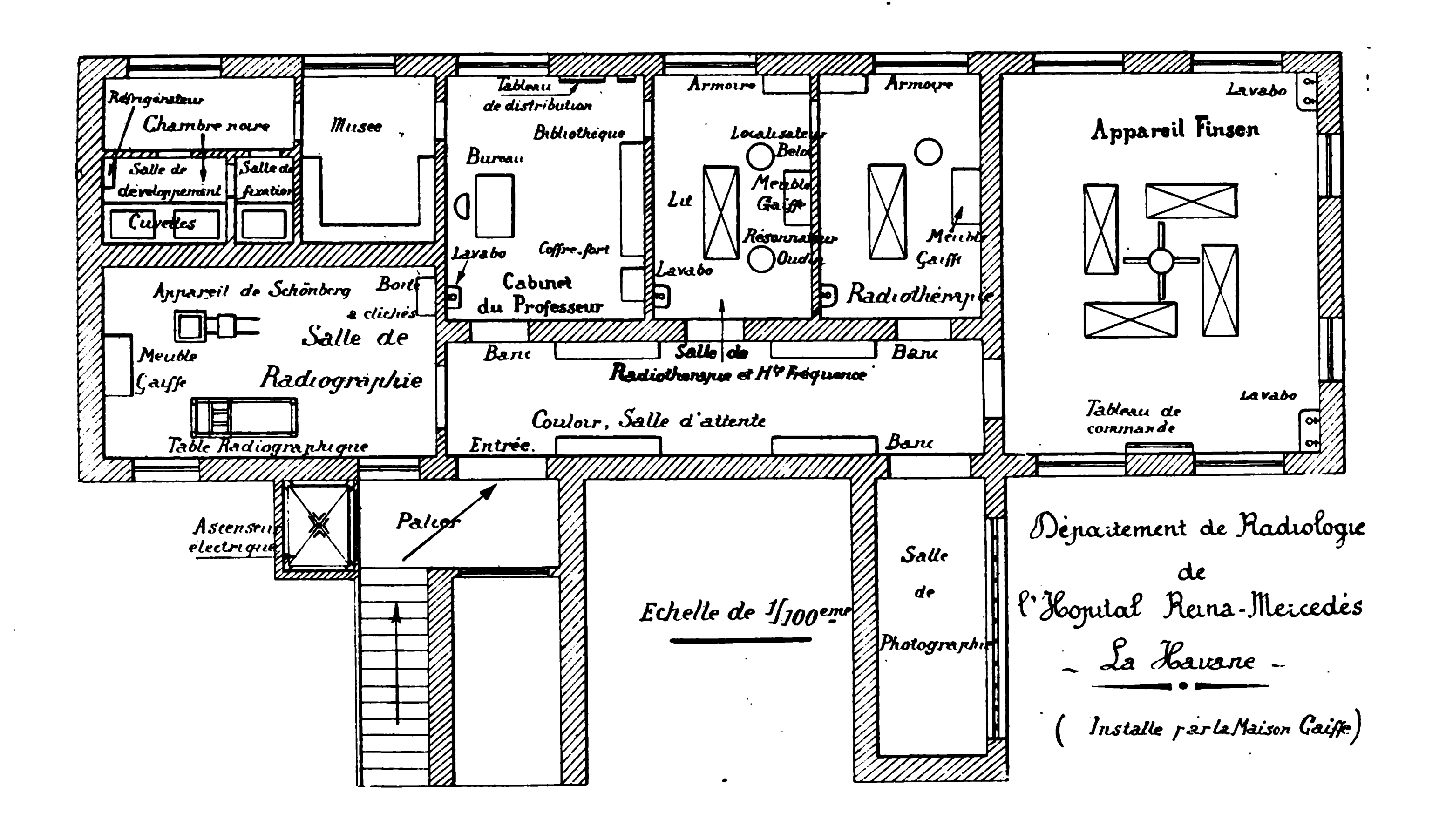
La pièce suivante, destinée plus exclusivement à la radiothérapie, comporte un meuble, un lit et une armoire identiques aux précédents.

Au fond du couloir se trouve une immense pièce où se font toutes les applications de finsenthérapie, soit avec le grand appareil de Finsen à quatre postes, soit avec la petite lampe de Finsen-Reyn.

Le courant continu nécessaire au fonctionnement de ces lampes

(1) Ce meuble fonctionnant directement sur courant alternatif sans interrupteur a été décrit dans les *Archives d'électricité médicale*, n° 146, 25 juillet 1904.

(2) Voir la description dans les *Archives d'électricité médicale*, n° 144, 25 juin 1904.


Réfrigérateur
Chambre noire
Salle de développement
Salle de fixation
Cuvettes
Musee
Tableau de distribution
Bibliothèque
Bureau
Lavabo
Coffre-fort
Cabinet du Professeur
Armoire
Localisateur Belot
Lit
Meuble Gaiffe
Résonnateur Oudin
Lavabo
Armoire
Meuble Gaiffe
Radiothérapie
Appareil Finsen
Lavabo
Lavabo
Tableau de commande
Appareil de Schönberg
Boite à clichés
Salle de Radiographie
Meuble Gaiffe
Table Radiographique
Banc
Salle de Radiothérapie et H^te Fréquence
Banc
Couloir, Salle d'attente
Entrée.
Banc
Ascenseur électrique
Palier
Echelle de 1/100eme
Salle de Photographie
Département de Radiologie
de
l'Hopital Reina-Mercedès
– La Havane –
(Installe par la Maison Gaiffe)

est fourni par un groupe composé d'un moteur à courant alternatif monophasé et d'une dynamo capable de débiter 60 volts 70 ampères.

A l'autre extrémité du couloir, tout de suite à gauche en entrant, se trouve une autre salle sensiblement de même grandeur que celle de finsenthérapie et qui est la salle de radiodiagnostique. Un troisième meuble de Gaiffe fournit le courant à tous les appareils contenus dans cette salle, savoir :

La nouvelle table radiologique construite par la maison Gaiffe avec le concours de M. le Dr Belot, et à laquelle M. le Prof. Dominguez a apporté des modifications pour l'adaptation à ses besoins particuliers.

Une description complète de cette table et des modifications qui y ont été apportées ultérieurement par M. le Dr Belot sera faite prochainement.

Nous nous contenterons pour le moment de dire qu'un chariot supérieur, mobile dans tous les sens, permet de placer le tube au-dessus du patient à n'importe quelle hauteur, à n'importe quelle place, avec la plus grande facilité et sans bloquage d'aucune sorte. Le localisateur qui renferme l'ampoule est mû également avec la plus grande facilité dans trois directions. Le chariot est de plus disposé pour faire de la radiographie stéréoscopique.

Le dessus de la table est en bois et en plusieurs morceaux; quand on l'enlève, on se trouve en présence d'une toile tendue très uniformément, à tension variable, au-dessous de laquelle se trouve un chariot sensiblement identique comme mouvement à celui de la partie supérieure, mais qui est mû au pied et qui permet de faire des examens radioscopiques d'une façon parfaite tout en laissant les mains de l'opérateur absolument libres.

L'ampoule du chariot inférieur est aussi enfermée dans un localisateur.

Le meuble de Gaiffe actionne également l'appareil de radiodiagnostique de Schonberg, se composant d'une boîte de bois rectangulaire toute doublée de plomb contenant l'ampoule. Cette boîte, équilibrée par un contre-poids, peut monter ou descendre à volonté entre quatre colonnes de fer. Un orifice réglable, placé en face de l'ampoule, permet d'augmenter à volonté le champ d'illumination.

En face de cette ouverture se trouve une chaise montée sur rails sur laquelle on asseoit le patient, qui peut être éloignée comme on veut du foyer de l'ampoule. La chaise peut, à l'aide de manivelles, se déplacer latéralement ou tourner sur elle-même.

Une boîte d'examen de clichés du Dr Belot complète cette installation.[1]

A ce propos, qu'il me soit permis de dire que dans un hôpital cet appareil est de toute nécessité à cause de la facilité avec laquelle il permet d'examiner tous les clichés et d'en montrer tous les détails à un auditoire très nombreux.

A côté de cette pièce se trouve un musée qui contiendra les repro-

[1] Voir la description dans les *Archives d'électricité médicale*, n° 199, 10 octobre 1906.

ductions des pièces anatomiques au fur et à mesure de leur fabrication.

Du musée, on pénètre dans un laboratoire de photographie, vaste pièce agencée d'une façon tout à fait moderne, où l'on a en quelque sorte un grand plaisir à travailler tellement toutes les commodités y sont réunies.

Etant donnée la température très élevée de l'eau de la ville, elle passe avant son utilisation dans un réfrigérateur et est ensuite distribuée sous forme de pluie très fine au-dessus de trois immenses cuvettes.

Une petite pièce annexe ne comporte qu'une seule cuvette et est exclusivement destinée à la fixation des plaques.

Une salle spéciale permet en outre de faire la photographie des malades avant le traitement au moyen d'un magnifique appareil 24×30 objectif Darlot.

L'hôpital possède encore le vérascope Richard grand modèle et un taxiphote du même constructeur qui permettra de faire une collection des plus utiles et facile à consulter de tous les cas intéressants qui auront été ainsi photographiés.

Tous les parquets sont en mosaïque; tous les murs sont garnis en carreaux émaillés; l'éclairage électrique et le gaz sont installés partout.

Les premiers jours de fonctionnement des appareils 30 radiographies ont été faites, les malades ayant été envoyés en grand nombre de tous les services chirurgicaux de cet hôpital.

Pour assurer le service, son directeur, M. le Prof. Dominguez, a pris une nurse américaine à laquelle a été allouée une somme de 300 francs par mois, plus la nourriture et le logement; elle est assistée d'une nurse espagnole et d'un ouvrier électricien, ce dernier touchant 500 francs par mois, plus la nourriture et le logement.

Quelle différence avec nos traitements européens !

Un garçon de laboratoire est chargé du nettoyage général.

Pour payer son personnel et pour entretenir le matériel, le Gouvernement cubain accorde un crédit annuel de 15,000 francs.

Plusieurs installations de rayons X fonctionnaient déjà à La Havane. Les appareils étaient d'origine allemande. Dans presque tous les cas, le courant alternatif était, au moyen d'un groupe électrogène, transformé en courant continu, 60 volts actionnant un interrupteur Wehnelt.

L'encombrement du groupe, sa complication de mise en marche et le peu d'élasticité de fonctionnement de l'interrupteur Wehnelt ne donnent pas en général satisfaction; aussi deux de ces installations fonctionneront-elles sous peu avec l'interrupteur autonome Blondel qui, comme on le sait, utilise directement le courant alternatif.

G. Gallot,
Directeur de la Maison Gaiffe.



REVUE DE LA PRESSE

Électricité Physique

O. HAHN. — **La désintégration des substances radioactives.**

L'auteur présente dans cette étude l'état actuel de nos connaissances sur les produits qui prennent naissance au cours de la destruction progressive des éléments radioactifs; il établit, d'après l'hypothèse de Rutherford, les relations probables entre ces éléments.

Après avoir exposé brièvement les propriétés qui permettent de caractériser les corps radioactifs, et avoir étudié la nature de leur rayonnement, il passe en revue les différents corps radioactifs actuellement isolés avec les corps nouveaux auxquels ils donnent naissance.

C'est d'abord l'uranium, d'où Crookes a retiré par voie chimique l'uranium X, dont l'activité disparaît au bout d'une demi-année, tandis que l'uranium primitif retrouve, au bout de ce temps, l'activité perdue par la séparation de ce dernier corps. D'où, deux corps bien différenciés et paraissant dériver l'un de l'autre : uranium et uranium X.

Des remarques analogues ont été faites par Rutherford et Soddy à propos du thorium, qui donne lieu aussi au thorium X, mais en passant par un intermédiaire qui serait le radiothorium.

La question devient beaucoup plus complexe avec le radium, pour lequel les procédés chimiques sont insuffisants. Il faut recourir alors, pour l'explication des phénomènes de désintégration, à la théorie de Rutherford et Soddy basée sur les variations de la radioactivité des produits formés.

Les corps radioactifs émettent spontanément de l'émanation, dont la durée varie avec les substances envisagées; celle du radium, par exemple, persiste pendant un mois, tandis que celle du thorium est détruite au bout de cinq minutes, et celle de l'actinium en quelques secondes.

Et les phénomènes de radioactivité induite, auxquels donne lieu l'émanation, ont conduit à la connaissance de nouveaux stades de la destruction des éléments radioactifs.

On a pu séparer du thorium les thoriums A et B; et l'auteur de ce travail a réussi à montrer la nature complexe du thorium B, qui se transforme lui-même en thorium C. Si bien que les produits de désintégration du thorium sont dans l'ordre de leur apparition : thorium, radiothorium, thorium X, émanation, thorium A, B, C.

Les transformations de l'émanation du radium sont plus difficiles à isoler; elles sont cependant maintenant connues, grâce aux travaux de Rutherford, Curie et Danne, etc. et sont réunies dans la série suivante :

Radium, émanation, radium B, radium C, radium D, radium E, radium F.

Ces éléments sont caractérisés par la longueur de leur période de destruction et par la qualité de leur rayonnement. Et Rutherford a pu montrer l'identité de certains de ces produits avec des corps radioactifs retirés de la pechblende; c'est ainsi que le radiothorium de Hoffmann n'est autre que le radium B, et que le radium F représente le polonium de Mme Curie et le radiotellure de Markwald.

Les produits de destruction de l'actinium apparaissent dans un ordre semblable à celui des éléments du thorium.

D'après la vitesse de destruction du radium, Rutherford a essayé de déterminer l'origine de cet élément, et il admet comme probable l'hypothèse d'après laquelle le radium trouverait son origine dans l'uranium, et il considère l'actinium comme un état intermédiaire entre les deux précédents.

L'auteur signale enfin le rôle de l'hélium dans la désintégration des corps radioactifs. Ce gaz doit être regardé, d'après les travaux de Rutherford et certaines observations de Debierne, comme l'élément constituant la particule a; celle-ci ne serait alors qu'un atome d'hélium chargé positivement.

Cet intéressant exposé se termine par une remarque sur l'insuffisance des méthodes de mesure acutellement employées, qui limite la connaissance des produits de destruction des substances radioactives à la série précédemment indiquée. C'est qu'en effet, le pouvoir ionisant des corps nouveaux devient très faible, et que, d'autre part, leur quantité est telle qu'elle n'a pas permis jusqu'ici l'application d'une méthode autre que la méthode électrométrique. — (*Presse méd.*, 6 juillet 1907.)

M. MOULIN. — **Émission secondaire des métaux sous l'influence des rayons α.**

Les rayons α, qu'émet un corps radioactif, sont constitués par le mouvement de particules chargées d'électricité positive; ces particules ont des dimensions comparables à celles de l'atome et elles sont projetées à partir du corps radioactif avec des vitesses relativement faibles qui ne dépassent pas le 1/10e de la vitesse de la lumière. Ces

rayons, en heurtant une plaque métallique, sont-ils capables de provoquer le départ de corpuscules cathodiques? C'est ce qu'on croyait jusqu'aux travaux de M. Bragg, de MM. Kucera et Maseck, qui ont conclu le contraire. Les expériences de M. Moulin confirment les conclusions des premiers auteurs, parce qu'elles mettent en évidence une émission cathodique, où les corpuscules ont une vitesse extrêmement faible. — (Acad. des sciences, séance du 24 juin 1907.)

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

S. LEDUC. — **Les ions et les médications ioniques (Monographies cliniques sur les questions nouvelles en médecine, en chirurgie, en biologie)**, MASSON et C[ie], éditeur.

Voici ce que dit le Prof. d'Arsonval à l'Académie de médecine sur cette intéressante petite brochure que nous ne saurions trop recommander à nos lecteurs.

« Le D[r] Leduc a poursuivi un ensemble de recherches sur la pression osmotique, l'électrolyse des tissus vivants et l'introduction des médicaments dans ces tissus par ce procédé, qui ont modifié et étendu nos idées sur ce sujet.

» Il a institué sur ces bases une méthode thérapeutique des plus intéressantes sous le nom général de *médications électrolytiques*.

» Ces méthodes ont donné lieu à de nombreux et importants travaux, tant de la part de l'auteur que des élèves et des chercheurs qui ont travaillé sous sa direction.

» Parmi les faits observés, citons rapidement l'influence résolutive du traitement électrolytique sur les formations scléreuses et cicatricielles par des cathodes formées par une solution de chlorure de sodium;

» L'action coagulante de l'ion zinc;

» Le traitement des névralgies, et particulièrement du tic douloureux, par l'introduction de l'ion salicylique;

» Le traitement électrolytique des affections cérébrales et de la neurasthénie, etc.

» Ces résultats ont été confirmés par de nombreux observateurs, notamment par le Prof. Bergonié et ses élèves pour le traitement du rhumatisme chronique et des douleurs rhumatoïdes par l'introduction de l'ion salicylique. » — (*Bull. de l'Acad. de méd.*, séance du 25 juin 1907.)

FONTANA. — **La galvanisation du pneumogastrique comme traitement de l'atonie et de la ptose stomacales.**

L'auteur emploie avec succès, dans le traitement de l'atonie de l'estomac et de la ptose de cet organe, la galvanisation du pneumogastrique d'après le procédé du Prof. Riva, quelque peu modifié.

Deux électrodes circulaires de deux centimètres de diamètre sont fixées, par des bandes élastiques, des deux côtés du cou, au niveau des nerfs vagues et sont réunies au pôle négatif par l'intermédiaire d'un réophore bifurqué. Une troisième électrode de 8 centimètres de long sur 5 centimètres de large, en communication avec le pôle positif, est appliquée sur la région gastrique et y est promenée lentement du cardia vers le pylore. En cas de ptose intestinale, la galvanisation est étendue à toute la cavité de l'abdomen. L'intensité du courant est de 3 à 10 mA.; la durée de la séance est de cinq à vingt minutes.

Ce procédé, qui a déjà donné d'excellents résultats à Riva et à Borri, a très bien réussi également à Fontana, qui l'a employé dans 18 cas d'atonie gastrique avec dilatation et dans 15 cas de gastroptose. Il en a obtenu une grande amélioration portant non seulement sur l'état subjectif, mais aussi sur les signes objectifs de la maladie : réduction de l'aire gastrique à son étendue normale et augmentation des sécrétions digestives. — (*Bull. méd.*, 13 juillet 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

Paul KRAUSE et Kurt ZIEGLER. — **Recherches expérimentales sur l'action des rayons X sur les tissus vivants des animaux.**

Ce mémoire étendu de 52 pages, avec deux grandes planches, donne les résultats complets des recherches des auteurs qui ont traité un sujet d'importance fondamentale pour la radiologie d'une manière des plus exactes et complètes.

La principale série d'expériences porte sur des souris blanches qui furent soumises à l'action des rayons X pendant 2, 4, 6, 8 ou 10 heures continues. Puis on les sacrifiait de suite, pour étudier les effets sur les différents tissus et organes. On comparait les images histologiques à ceux d'animaux de contrôle non soumis à l'action des rayons.

Les plus courtes séances n'avaient aucun effet manifeste; avec la durée d'action augmentent les effets pathologiques, à partir de

quatre heures la mort survient fatalement. Les animaux meurent d'entérite et d'épuisement. L'autopsie révèle une atrophie splénique, l'examen du sang une diminution du nombre des leucocytes jusqu'à la moitié; elle ne regarde pourtant que les lymphocytes et les myélocytes. Cette diminution est suivie d'une leucocytose passagère, qui fait place à une disparition finale et totale des globules blancs.

Quant aux organes, on a pu constater des lésions dans la rate, les glandes lymphatiques, les appareils folliculaires des intestins, dans la moelle osseuse, la peau, les testicules et les ovaires. Les altérations présentent toujours des caractères dégénératifs, jamais trace d'hyperplasie. Elles sont les plus prononcées dans la rate, dont les corps malpighiens montrent une destruction d'autant plus complète que l'action des rayons X a été plus prolongée.

Les effets secondaires des rayons furent étudiés en soumettant les animaux pendant 6 heures à l'action de l'ampoule et en les sacrifiant 2, 4, 8, 24, ou 72 heures plus tard. La destruction des corps malpighiens de la rate n'est suivie de procédés régénératifs que lorsque l'action était très abrégée. Lors d'une durée de 6 heures, on constate un œdème périfolliculaire qui diminuait progressivement, tandis que des mégalocytes se font observer, les débris de noyaux nécrotiques sont fondus et assimilés, et les tissus connectifs dominent l'image histologique. Après 24 heures on voit, au lieu des corps malpighiens, des endroits ronds et clairs remplis de grandes cellules épithéloïdes. Après 72 heures, toute ressemblance aux tissus d'une rate normale a disparu, le système lymphatique n'existe plus, le système trabéculaire est seul resté.

Très analogues sont les lésions des glandes lymphatiques et des tissus lymphatiques du système gastro-intestinal, sans pourtant être aussi fortement accusées. On peut dire la même chose quant à la moelle osseuse, seulement elles y sont moins facilement perceptibles à cause de la structure différente du tissu. Il y a nécrose des noyaux et atrophie cellulaire consécutive; peut-être les cellules médullaires sont-elles moins exposées à cause de la protection par les couches solides de substance osseuse.

Les altérations de la peau montrent de grandes différences individuelles et apparaissent non de forme continue, mais généralement en plaques disséminées.

Des troubles fonctionnels et des nécroses directes se trouvent aussi dans les testicules et ovaires, tandis que l'intestin accuse très souvent de fortes lésions inflammatoires avec prédominance dans les appareils folliculaires, puis une desquamation et mortification de couches épithéliales.

Les lésions observées sur les autres animaux mentionnés étaient parfaitement analogues à celles décrites sur la souris. Chez les rats blancs, on trouvait un catarrhe desquamatif des testicules avec oligo et nécrospermie. Les érytrocytes du sang ne montrèrent pas d'altération histologique, mais la teneur du sang en hémoglobine se réduisait en peu de jours même de 30%.

En somme, ce sont les organes où siège normalement la plus vive activité formative ou prolifération cellulaire qui sont principalement attaqués par les rayons de Röntgen qui actionneraient spécifiquement sur la chromatine du noyau cellulaire. On peut observer simultanément la nécrose primaire du noyau avec mortification rapide de la cellule et le procédé plus lent de la nécrobiose avec réduction pycnotique du noyau et atrophie graduelle du protoplasme. La parallèle physiologique en consiste dans la paralysie des fonctions et de la prolifération cellulaire qui expliquent le manque de réaction inflammatoire dans les séances radiothérapiques répétées. Les auteurs terminent par quelques conséquences qu'on devra tirer de ces résultats, concernant la protection du malade et du médecin contre les dangers des rayons X. — (*Forts. auf dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, Band X, 1907.)

A. TATARSKY. — **Recherches expérimentales concernant l'action des rayons X sur le sang des animaux.**

Les recherches furent faites sur des lapins, des chiens, des rats et des souris. L'appareillage consistait en une bobine de 60 centimètres de longueur d'étincelle, de Seifert à Hambourg, disposition Walter, interrupteur Wehnelt à trois tiges, ampoules Muller à refrigération à eau, alimenté par le courant continu de 110 volts de tension. L'intensité utilisée était généralement de 4 à 5 ampères, le degré de pénétration 6 à 8 de l'échelle de Walter. La distance entre la bobine et l'animal en expérience variait entre 20 et 40 centimètres. On faisait l'application sur les animaux narcotisés à la morphine et scopolamine. Les chiens se remirent parfaitement même après une durée d'application de dix heures. Dans les mêmes conditions les autres animaux succombaient du quatre au dixième jour, en montrant parfois les symptômes d'une paralysie complète des fonctions thermorégulatrices de la peau comme chez les sujets ayant subi le vernissage. Des ulcères ne se développèrent que très rarement dans le délai précédant la mort.

La conséquence primaire de l'application des rayons X fut toujours une augmentation considérable des leucocytes du sang, qui commençait deux à trois heures après les applications de courte durée, tandis qu'elle se manifestait dès la deuxième heure dans les séances de longue durée. Toujours elle fut suivie plus tard par une diminution considérable. L'augmentation primaire ne touchait, chose remarquable que les leucocytes neutrophiles à noyau polymorphe; les lymphocytes ne se trouvèrent jamais augmentés le moins du monde, mais subirent une diminution considérable du premier abord, et dans la diminution secondaire les lymphocytes étaient les plus affectés. Des trois causes considérées possibles des faits relatés : 1° Il y a une sensibilité spéciale des glandes lymphatiques envers l'action

des rayons X; 2° il se forme d'emblée une leucotoxine dans la destruction des premiers leucocytes qui de son tour entrave l'augmentation considérable, et 3° il y a une accélération du développement des jeunes lymphocytes qui les fait arriver très vite aux formes à noyau polymorphe; de ces trois modalités, l'auteur incline à n'accepter que la première, les ganglions lymphatiques, lieu de formation des jeunes lymphocytes, sont affectés d'emblée de manière à diminuer et perdre leur fonction, tandis qu'en même temps, il y a une espèce d'excitation inflammatoire de la moelle osseuse, dans laquelle il se fait une prolifération augmentée produisant l'augmentation du nombre des éléments à noyau polymorphe suivie d'une lésion semblable à celle se produisant tout d'abord dans les appareils lymphatiques. Les érythrocytes n'ont montré que des changements très irréguliers et sans importance manifeste. — (*Zeits. für med. Elektrol. und Roentgenkunde,* 1907, n°s 1 et 2. Travail de la Clinique médicale de l'Université de Breslau.)

H. B.

E. RETTERER. — **De l'action des rayons X sur l'évolution de la glande mammaire du cobaye pendant la grossesse.**

Voici les résultats que les auteurs ont obtenus en soumettant l'une des mamelles de cobayes en gestation à l'action des rayons X.

Les rayons, produits par un tube de Chabaud à osmo-régulateur, avaient toujours une pénétration moyenne; l'étincelle équivalente du tube était de 5 à 6 centimètres, et les rayons donnaient le n° 6 au radiochromomètre. Les quantités de rayons X étaient mesurées en unités H, au moyen des pastilles Sabouraud-Noiré. La durée de chaque exposition variait de 20 à 30 minutes, suivant les cas, et les expositions étaient faites, en général, à huit jours d'intervalle. La distance de la glande irradiée à l'anode était toujours voisine de 15 centimètres et nous n'avons eu de dermite que dans un seul cas (cobaye n° 4).

Les animaux ont été tués par hémorragie, et les deux mamelles enlevées en totalité et divisées chacune en quatre fragments, fixés les uns par le liquide de Zenker, les autres par le liquide de Morel, alcool, formol, acide acétique. Des coupes étaient faites de distance en distance, et colorées à l'hématoxyline ferrique, éosine, ou à la safranine, wasserblautannin.

Cobaye n° 1. — Secondipare, sacrifiée dix jours après l'accouchement. La mamelle droite a reçu 15 H en 4 séances de 30 minutes chacune : 2 séances pendant la dernière quinzaine de la grossesse, et 2 autres après la parturition. A l'examen histologique, on constate que certains lobules ou des portions de lobules, sans présenter de lésions dégénératives bien nettes, sont sensiblement moins développés dans la glande irradiée que dans la glande normale. Les acini de la mamelle normale mesurent 30 à 80 μ (épithélium compris), ceux de

la mamelle irradiée de 20 à 40 μ. Dans les parties où les lobules sont peu développés, le tissu conjonctif est beaucoup plus abondant. La régression des vésicules graisseuses existe dans les deux mamelles, mais avec un léger retard dans la mamelle irradiée.

Cobaye n° 2. — Primipare. Fécondation le 18 mai, parturition le 22 juillet. Sacrifiée le même jour. Une mamelle a reçu 12 H en 3 séances de 30 minutes pendant les trois dernières semaines de la gestation. La glande normale est moins développée que sur le cobaye n° 1. Dans la glande irradiée, les travées conjonctives et la trame propre des lobules sont plus abondantes que dans la glande normale, si bien que les culs-de-sac glandulaires sont nettement écartés les uns des autres.

Cobaye n° 3. — Primipare. Fécondation probable le 16 octobre 1906; sacrifiée le 4 décembre, les embryons mesuraient 90 millimètres, et se trouvaient presque à terme. Une mamelle a reçu 16 H en 6 séances de 20 minutes, réparties entre le 22 octobre et le 28 novembre. Les deux mamelles ont à peu près le même volume. Dans la glande normale, on trouve surtout des amas graisseux, mais peu de tissu conjonctif interlobulaire; certains culs-de-sac forment une masse épithéliale pleine, d'autres sont creusés d'une lumière remplie de colostrum. Nombreuses Mastzellen entre les acini. La mamelle irradiée ne diffère guère de la normale qu'en ce que les lobules y sont plus distincts.

Cobaye n° 4. — Primipare. Fécondée le 16 octobre, met bas le 27 décembre avec un léger retard. Est sacrifiée le jour même. Une mamelle a reçu 32 H en 9 séances de 30 minutes, depuis le 22 octobre au 26 décembre. La glande irradiée présente une atrophie manifeste; ses dimensions sont environ de moitié inférieures à celles de la glande normale. Les culs-de-sac de la mamelle irradiée sont moins nombreux et restent séparés les uns des autres par une très notable quantité de tissu conjonctif; un certain nombre d'acini ont été détruits, et le nombre des culs-de-sac d'un lobule est très inférieur à la normale. Ce qui frappe dans la comparaison des deux glandes, c'est l'inégalité de développement et surtout la raréfaction du parenchyme glandulaire dans la mamelle irradiée.

Cobaye n° 5. — Primipare. Fécondée le 8 novembre 1906. Sacrifiée le 3 janvier 1907; les embryons, presque à terme, mesurent 92 millimètres. Une des mamelles a reçu 20 H en 7 séances de 20 minutes, réparties entre le 13 novembre et le 26 décembre. A l'autopsie, les mamelles ont à peu près le même volume, sensiblement égal à celui de la mamelle normale du cobaye n° 4. Histologiquement, l'aspect des préparations rappelle celui des préparations du cobaye n° 3. La glande normale renferme de nombreux culs-de-sac pleins ou renfermant du colostrum. Sur la glande irradiée, les lobules sont plus petits et dissociés par du tissu adipeux interstitiel. Dans certains

lobules, les culs-de-sac, peu distincts, donnent l'impression d'un organe en voie de régression; ce sont probablement ceux qui répondent aux parties les plus fortement irradiées.

Cobaye nº 6. — Primipare, mise avec le mâle le 8 novembre 1906, sacrifiée le 6 janvier 1907. Elle portait des embryons de 32 millimètres de long ayant donc près de trente-cinq jours de gestation. Une mamelle a reçu 28 H en 7 séances de 30 minutes, comprises entre le 13 novembre et le 3 janvier. Les mamelles paraissaient surtout formées de tissu graisseux, et les coupes, à cause du flexible développement de la partie glandulaire, n'ont pas permis de saisir des différences appréciables entre l'organe normal et l'irradié.

Des observations précédentes, il semble résulter que, sous l'influence des rayons X, la glande mammaire a été retardée dans son évolution vers la sécrétion lactée. Les lobules des mamelles irradiées sont plus petits, plus distincts et séparés par une plus grande quantité de tissu conjonctif; dans les lobules eux-mêmes, la trame conjonctive propre est plus abondante, les culs-de-sac plus petits et plus écartés les uns des autres. Dans les parties fortement irradiées, il existe des lésions dégénératives dont la description sera faite dans un travail plus complet et basé, en outre, sur des recherches en voie d'exécution chez la lapine. — (Travail du laboratoire de Pathologie générale de la Faculté de médecine de Toulouse; *C. R. de la Société de biologie*, 1er février 1907.)

DE STELLA. — **Neuf cas d'extraction de corps étrangers de l'œsophage chez l'enfant au moyen de la pince sous le contrôle de l'écran radioscopique, par le Dr E. Henrard.**

L'auteur discute brièvement les divers procédés d'extraction de corps étrangers de l'œsophage. Il condamne le panier de De Graefe, auquel il préfère beaucoup et à juste titre le crochet de Kirmisson. Il n'admet pas l'intransigeance de certains chirurgiens, qui, rejetant *a priori* toute intervention par les voies naturelles pour l'extraction des corps durs, recommandent de recourir à l'œsophagotomie externe.

Henrard préfère avant tout son système d'extraction et nous relate neuf cas de corps étrangers de l'œsophage heureusement ramenés par sa méthode. Elle consiste à mettre le sujet dans la position latérale par rapport à un écran radioscopique, les rayons X traversant le corps de gauche à droite ou inversement, puis à glisser la pince sur l'index gauche, qui est placé en crochet derrière la base de la langue, et, toujours sous le contrôle de l'image radioscopique, à saisir le corps étranger par la pince.

Nous croyons que cette méthode peut offrir certains avantages sur les méthodes anciennes, toujours aveugles. Elle est simple, pas dangereuse et à la portée de tout praticien. Il est certain que cette méthode

reste inférieure à celle de Killian par œsophagoscopie directe, qui d'autre-part est plus difficile, demande une grande instrumentation et beaucoup de pratique. Nous regrettons cependant que l'auteur ait jugé inutile de nous parler de cette méthode.— (*Bull. de la Soc. de méd. de Gand*, avril-mai 1907.)

H. MARTEL. — **La radioscopie et la radiographie appliquée à l'inspection des viandes tuberculeuses.**

Les lésions tuberculeuses du bœuf et du porc étant facilement envahies par des dépôts de sels de chaux, nous avons pensé que cette propriété pourrait être mise à profit pour rechercher, au moyen des rayons de Rontgen, l'existence de lésions discrètes, situées au sein des tissus et surtout dans la masse des ganglions superficiels ou profonds, toujours plus ou moins masqués par la graisse.

Quand les pièces anatomiques peuvent être facilement étalées (chaîne ganglionnaire du mésentère chez le porc, etc.), l'épreuve radioscopique permet de voir avec beaucoup de netteté les lésions tuberculeuses. Le tissu ganglionnaire indemne, à peu près transparent pour les rayons de Röntgen, donne uné ombre peu marquée; les ganglions atteints sont projetés sous la forme d'une tache granuleuse dans son ensemble et plus ou moins étendue suivant le degré d'invasion de l'organe. Les lésions les plus discrètes sont ainsi décelées, à condition que leur contenu ait l'aspect granuleux qui traduit un certain degré d'infiltration calcaire.

Les organes qui donnent un résultat négatif à l'examen radioscopique ou à l'épreuve radiographique peuvent cependant être tuberculeux. La méthode que nous préconisons ne permet donc pas de déceler toutes les lésions tuberculeuses; toutefois, elle a le grand avantage d'éviter les coupes d'organes et de permettre un examen très rapide. — (*Semaine méd.*, 19 juin 1907.)

VARIÉTÉ

Les suites médicales tardives des affaires judiciaires

RELATIVES A L'HYSTÉRO-TRAUMATISME [1]

Par le Dr LECAPLAIN.

Parmi les multiples problèmes que pose l'application de la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail, l'un des plus intéressants et des plus complexes est celui de l'hystéro-traumatisme.

Les travaux se multiplient sur ce sujet, apportant souvent d'utiles renseignements aux praticiens. Tel est celui dont le Dr Lecaplain vient de faire sa thèse inaugurale.

Intéressant par la nature même des troubles nerveux provoqués, par l'intensité du processus qui bien souvent n'est pas en rapport avec la valeur du traumatisme initial, par la multiplicité des symptômes et la variabilité des formes, l'hystéro-traumatisme est de plus compliqué par l'incertitude du pronostic, origine de difficultés considérables lors de l'évaluation de l'indemnité à allouer à la victime.

Or, l'évolution de cette névrose et, par suite, son pronostic ne peuvent être au début déterminés d'une façon précise, car il ne s'agit pas là d'une affection spéciale trouvant en elle-même les éléments de son pronostic, mais bien d'une *hystérie*, d'une *neurasthénie* ou le plus souvent d'une *hystéro-neurasthénie* d'origine traumatique subordonnée dans sa marche à des conditions assez particulières : conditions dérivées de la loi française de 1898 sur les accidents du travail, avec sa procédure, et aussi d'un milieu social particulier avec ses habitudes de penser et d'agir.

Comme le litige lui-même, cette évolution passe par deux phases,

(1) *La Quinzaine Thérapeutique*, 10 janvier 1907.

la phase qui s'étend depuis la date de l'accident jusqu'à la date du règlement, et la phase qui suit ce règlement.

Un premier point est acquis par l'observation des auteurs, c'est que l'affection, loin de guérir dans la première phase, ne tend le plus souvent qu'à empirer.

Le malade est déjà « traumatisé psychiquement »; tout l'effort de son attention est porté sur son accident. L'importance du traumatisme grossit alors de jour en jour dans l'imagination du plaignant; sa vie se trouve divisée en deux périodes distinctes « avant l'accident, depuis l'accident ». Il aggrave inconsciemment les phénomènes préexistants et accumule peu à peu symptômes sur symptômes, récoltant çà et là dans les discours de son entourage, ou même au cours des trop nombreux examens, expertises et modes de traitement auxquels il est soumis, l'idée de troubles nouveaux dont s'enrichit son complexe morbide.

En un mot, il fait de l'*hystéro-culture.*

De plus, les lenteurs du procès, la complication des débats, l'attente de la réglementation finale sont en même temps pour l'ouvrier *sinistré* la source d'incessantes préoccupations et principalement des soucis pécuniaires : harcelé par la misère pour le présent, guetté par elle dans l'avenir, légitimement désireux de son indemnité, il perd bientôt toute liberté d'esprit et devient incapable de réagir.

La longue oisiveté dans laquelle il se trouve lui est donc préjudiciable à plus d'un titre : il cultive sa névrose (*névrose de procédure*) il tombe dans la misère, il perd peu à peu l'habitude du travail, et bien souvent devient la proie de l'alcoolisme.

Le second point est l'origine de discussions nombreuses; en réalité il est mal élucidé : le malade, après la fin du procès, guérit-il instantanément, à bref délai, à longue échéance, ou jamais ?

La constatation de l'état d'une névrose traumatique après le règlement d'un litige est en réalité extrêmement difficile; la plupart du temps les accidentés du travail qui n'ont pas de lésions matérielles permanentes se dérobent à toutes les enquêtes.

Sur seize ouvriers atteints d'hystérie, de neurasthénie et d'hystéro-neurasthénie traumatiques, que M. Lecaplain a pu examiner au bout d'un temps variable après le règlement de leur procès, il a relevé une proportion globale de : 7 guérisons; 2 améliorations; 7 états stationnaires. Le pronostic est donc très favorable.

Dans les deux cas où il ne se produisit qu'une amélioration, cette amélioration très considérable pour les deux malades, consistait dans la disparition et l'atténuation des phénomènes névropathiques et dans la reprise partielle du travail pour l'un d'eux.

Dans les sept cas où l'état morbide était resté stationnaire, trois fois cependant le travail a pu être partiellement repris.

Dans ces cas, différentes causes sont intervenues s'opposant à l'exercice de la profession : persistance d'une phobie, d'une asthénie, de troubles de l'attention, soucis pécuniaires quand la rente n'est pas rachetée, difficulté d'embauchage dans les ateliers ou chantiers

où l'on ne voudrait pas d'un ouvrier qui « pourrait tomber », qui « gâche son ouvrage », retour au pays natal, âge, intoxications ou maladies concomitantes, conseils maladroits de l'entourage, avis intéressés de certains agents d'affaires.

Ni la valeur du traumatisme initial, ni l'intensité de la névrose, ni la nature même de ces troubles nerveux post-traumatiques ne semblent influencer d'une manière précise le pronostic.

Dans trois cas, la névrose fut plus sérieuse du fait d'une maladie antérieure (antécédents névropathiques) ou d'une intoxication concomitante (saturnisme, éthylisme).

Il faut tenir compte de cette cause de complication, tant au point de vue du pronostic qu'au point de vue de l'indemnité à allouer à la victime.

Les névroses post-traumatiques guérissent plus facilement chez l'ouvrier jeune que chez l'ouvrier ayant dépassé la quarantaine et déjà fatigué.

Sur les 7 cas restés stationnaires, 4 malades avaient de 42 à 48 ans.

La longue durée du procès, le non-rachat de la rente, prolongent sans aucun doute les accidents et entretiennent ce que l'on a appelé la « névrose de procédure ».

Le règlement rapide du litige, par conciliation, avec rachat de l'indemnité basée sur une incapacité permanente, partielle et très faible, est, d'après le Dr Lecaplain, la solution la plus efficace au point de vue médical, c'est-à-dire la plus avantageuse pour le blessé lui-même.

Il serait bon que les hystéro-traumatisés, en raison des difficultés actuellement rencontrées par eux lors de la reprise du travail, fussent repris par leur ancien patron, à un taux de salaire réduit, et pourvus d'une bonne besogne facile qui leur permettrait de se remettre progressivement au travail.

Le médecin n'aura jamais, pour cette catégorie de malades, pensons-nous, meilleur mode de traitement à sa disposition; patron et ouvrier y trouveraient leur compte.

La misère, l'alcoolisme, la perte de l'habitude du travail seraient en partie évités.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 219 10 août 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. — Voici quel a été le programme résumé du Congrès de Reims :

Jeudi 1er août. — Le matin à 9 h. 30, séance de Conseil d'Administration; à 10 h. 30, séance d'inauguration au Théâtre, sous la présidence du Dr H. Henriot, président de l'Association. Dans l'après-midi, à 3 heures, organisation des travaux de la Section d'électricité médicale et fixation de l'ordre du jour, sous la présidence de M. le Dr Guilloz. Le soir, à 9 heures, réception par la municipalité à l'Hôtel de Ville.

Vendredi 2 août. — Le matin, de 8 heures à midi, séance de la Section d'électricité médicale. Dans l'après-midi, visite de la ville et des musées, et à 4 h. 30, visite des caves des Maisons Derbeck et Ce, boulevard Gelbert, 51; George Goulet, avenue de Châlons, 1; Charles Heidsieck, rue de la Justice, 46; Heidsieck « Monopole », rue Coquebert, 83; G. H. Mumm, rue du Champ-de-Mars, 34; Piper-Heidsieck, rue de Bouzy; Ve Pommery et fils, boulevard Gerbert; Louis Roederer, rue Savoye, 58; Ruinart père et fils, rue des Crayères, 12; De Saint-Marceaux, avenue de Sillery, 10. Rendez-vous à l'entrée des caves à 4 h. 30 précises. Le soir, à 9 heures, conférence par M. Chervin.

Samedi 3 août. — Le matin, à 7 h. 30 jusqu'à 10 h. 30, séance de la Section d'électricité médicale. Dans l'après-midi, visite au vignoble champenois. Départ par train spécial, gare des Promenades (boulevard Louis-Roederer, en face la gare de l'Est), à 10 h. 54. Arrêt à Ludes. Déjeuner. Arrêt à Verzenay. Arrêt à Épernay à 4 h. 5. Visite des caves Chandon. Visite en voiture dans le vignoble. Visite de l'hôpital Auban-Moët. A 7 h. 30, réunion au fort Chabrol. Dîner offert par la Maison Moët et Chandon. A 10 heures, départ par train spécial, arrivée à Reims, à 10 h. 40.

Dimanche 4 août. — Excursion à Laon et à Coucy. Départ par chemin de fer à 7 heures (gare de l'Est). Arrivée à Laon-Gare, à 7 h. 47. Arrivée à Laon-Ville, à 8 h. 12. Visite de la ville. Départ de Laon-Ville, à 10 h. 8. Départ de Laon-Gare, à 10 h. 34. Arrivée à Coucy. Halte à 11 h. 22. Déjeuner. Visite du Château. Départ de Coucy. Halte par train spécial. Arrivée à Reims, à 7 h. 16.

Lundi 5 août. — Le matin, séance du Conseil d'Administration à 9 heures. Candidatures pour le Bureau. Choix de la ville pour 1909. Vœux. Affaires diverses. Le matin et dans l'après-midi, séances des Sections conformément aux ordres du jour détaillés. Nomination des Délégués au Conseil et des Présidents de Sections pour 1908. Dans l'après-midi, visites industrielles. Cama (bouchons) à la Haubette (tramways). Lelarge (laine), boulevard Saint-Marceaux. Rendez-vous aux usines à 4 h. 30. Le soir au Théâtre, à 8 h. 30, conférence par M. Stéphane LEDUC, professeur à l'Ecole de médecine de Nantes : *La Diffusion et l'Osmose,* avec expériences et projections.

Mardi 6 août. — Le matin, à 9 heures, séance du Conseil d'Administration, salle L du plan spécial. Vœux, affaires diverses. Le matin et dans l'après-midi, séances des Sections conformément aux ordres du jour détaillés. A 4 heures, Assemblée générale de clôture, salle de gymnastique. Choix de la ville, nomination du vice-président, du vice-secrétaire et du trésorier. Vœux, affaires diverses.

EXCURSION FINALE

Mardi 6 août. — Départ par le chemin de fer à 8 h. 34 du soir ; rendez-vous à la gare. Arrivée à Charleville, à 9 h. 56. Coucher.

Mercredi 7 août. — Départ en voitures à 8 h. 30 très précises. Promenade dans les vallées de la Meuse et de la Semoy. Déjeuner vers midi à Haute-Rivière. Départ à 2 h. 30. Dîner et coucher à Charleville.

Jeudi 8 août. — Groupe A : Départ par chemin de fer à 6 h. 7. Arrivée à Aubrives à 7 h. 41. Visite des usines métallurgiques Jacquemart. Départ par chemin de fer à 10 h. 47. Arrivée à Givet, à 10 h. 56.

Groupe B : Départ par chemin de fer à 9 h. 9. Arrivée à Givet à 10 h. 56. Réunion des groupes. Déjeuner à 11 h. 30. Visite de la ville. Départ par chemin de fer à 2 h. 45. Arrivée à Heer-Agimont. Départ par bateau vers 3 h. Descente de la Meuse. Arrivée à Dinant (Belgique) vers 6 h. Dîner à 7 h. 15 à l'hôtel des Ardennes. Coucher.

Vendredi 9 août. — Départ par chemin de fer à 7 h. 3. Arrivée à Rochefort à 8 h. 3. Départ par chemin de fer à 8 h. 30. Arrivée à Han à 9 h. 10. Visite de la grotte. Déjeuner vers 11 h. 30. Départ par chemin de fer à 2 h. 46. Arrivée à Rochefort à 2 h. 45. Départ par chemin de fer à 3 h. 38. Arrivée à Dinant à 4 h. 51. Départ par chemin de fer. Arrivée à Givet. Dislocation.

ECZÉMA CHRONIQUE ET RADIOTHÉRAPIE[1]

Par le Dr J. BELOT,
Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

Les résultats obtenus par la radiothérapie dans le traitement de certains néoplasmes ont eu pour conséquence de faire quelque peu oublier l'action bienfaisante des rayons X en dermatologie. S'il est des dermatoses contre lesquelles ils sont impuissants, il en est d'autres qui, rebelles aux procédés thérapeutiques habituels, sont favorablement modifiées par des irradiations bien conduites. A mon avis, les radiologistes qui limitent leur champ d'expérience au cancer n'embrassent qu'une partie de la question; ils se privent du vaste champ d'études qu'offre la dermatologie.

Dans mon ouvrage *La radiothérapie, son application aux affections cutanées*, j'ai déjà montré tout le parti que l'on pouvait tirer de cette méthode. Depuis cette époque, les indications se sont précisées, les résultats se sont multipliés; aussi les dermatologistes commencent-ils à avoir recours à ces radiations dans la pratique courante.

L'eczéma chronique, dans ses diverses modalités, constitue une des dermatoses les plus rebelles et les plus désagréables. Cette affection, en effet, résiste ordinairement aux topiques locaux les plus divers; elle n'est que très peu influencée par un régime sévère et une hygiène méticuleuse.

Elle se manifeste, soit par des placards nummulaires plus ou moins étendus, saillants, suintant parfois, et sur la surface desquels on découvre de fines croûtelles, vestige des vésicules eczématiques. Souvent l'ensemble est lichénifié. Un prurit intense, avec sensationde brûlure et exaspération vespérale, accompagne ordinairement ces lésions.

J'ai eu l'occasion de traiter récemment plusieurs cas d'eczéma chronique; les résultats que j'ai obtenus par la radiothérapie ont été si

(1) Travail présenté au Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

nets et si démonstratifs que j'ai cru utile de les signaler et de décrire, avec quelque détail, l'un d'entre eux qui m'a paru particulièrement intéressant.

A la suite des essais que j'ai tentés, à Broca, il y a quelques années et que d'autres ont continués depuis, Brocq a écrit : « Dans les eczémas nummulaires rebelles et les eczémas lichénifiés, la radiothérapie rend de réels services ; elle calme le prurit et détermine fréquemment la disparition des plaques eczémateuses. » L'opinion de ce maître, qui n'affirme que des faits dont il est certain, tranche la question et me dispense d'insister sur ces formes d'eczéma chronique. La valeur de la radiothérapie est incontestable, et les résultats que j'ai obtenus récemment sont en parfait accord avec la citation précédente.

A côté des formes nummulaires et lichénifiées, il en existe d'autres. L'eczéma chronique peut se localiser aux mains et se manifester par des fissures, des gerçures douloureuses, plus ou moins suintantes, rappelant ce que l'on a décrit sous le nom d'eczéma cannelé. Là encore la radiothérapie peut faire merveille, et c'est un cas de ce genre que je vais rapporter avec quelques détails.

Au Congrès de l'an dernier, tenu à Lyon, j'eus l'occasion de rencontrer un de nos physiciens les plus distingués, qui était très affecté par une éruption douloureuse, occupant ses avant-bras et ses mains. La lésion était apparue en avril 1906, à la suite d'une après-midi consacrée au jardinage, à la campagne.

Au mois d'août, quand je vis le malade, il présentait sur les mains et les poignets une éruption d'eczéma chronique des plus nets. Les régions les plus envahies étaient les espaces interdigitaux, les éminences thénar et hypothénar et les poignets dans leur partie cubitale (manchette). Çà et là sur la face dorsale de la main, on rencontrait quelques petits éléments isolés.

La peau était, par places, quelque peu infiltrée ; mais ce qui dominait, c'était une tendance à la desquamation, avec fissures et gerçures plus ou moins prononcées ; sur les éminences thénar, en particulier, on voyait de véritables rhagades, avec soulèvements épidermiques. Çà et là quelques fines petites croûtelles, vestige des vésiculettes eczématiques. Dans les espaces interdigitaux, la peau était très rouge, suintante par moments, moins infiltrée et moins fissurée qu'ailleurs ; par contre, on distinguait un grand nombre de fines vésicules, donnant issue à un suintement appréciable.

Un prurit intense accompagnait ces diverses lésions. Le malade présentait en outre de l'hyperhydrose palmaire ; de ce fait et aussi par

suite des lésions eczématiques qu'il portait, ses mains étaient souvent couvertes de sueur, selon sa propre expression.

Cette dermatose l'obligeait à porter continuellement des gants et le gênait considérablement pour l'exercice de sa profession.

Quand il me fut présenté, par un ami commun, il avait déjà essayé, sans résultats, diverses pommades.

Après l'avoir examiné, je lui conseillai la radiothérapie. J'avoue qu'il ne fut pas trop enthousiaste; il redoutait les brûlures sur lesquelles on a tant écrit depuis quelques années. Néanmoins, il consentit à venir me voir dès mon retour à Paris.

En octobre 1906, je commençai un traitement par les pommades, en lui donnant toutes les indications relatives au régime et à l'hygiène générale. Les lésions, qui s'étaient un peu étendues depuis le mois d'août, ne se modifient pas sous l'influence de cette thérapeutique.

En novembre (le 8), je commençai le traitement par les agents physiques et, voulant comparer les diverses méthodes, j'essayai à la fois sur des points différents et comparables : la haute fréquence, le radium, les rayons X.

La main gauche fut traitée par les effluves de haute fréquence appliqués à l'aide de l'électrode à vide; à droite, la région palmaire reçut 3 H 1/2 (rayons n° 6 à 7). Un petit placard occupant la région du pli du pouce fut soumis à l'action du radium : l'appareil carré, de 1 centimètre et demi de côté, portait, collé à l'aide d'un vernis spécial, 2 centigrammes de bromure de radium pur, *activité 2 millions*. La durée de la séance fut de 4 minutes.

Quinze jours plus tard, je revis le malade. La main soumise aux effluves de la haute fréquence s'était un peu améliorée; la région traitée par les rayons X était presque complètement guérie; les démangeaisons avaient cessé; les gerçures et la desquamation s'étaient atténuées, le suintement s'était tari, l'aspect local était très modifié. Là où avait porté le radium, la peau était rouge; la lésion s'était quelque peu modifiée.

Incontestablement, l'amélioration la plus nette correspondait à la région traitée par les rayons X.

Je continuai la haute fréquence sur la main gauche; à droite j'irradiai quelques plis interdigitaux (dose de 3 H à 3 H 1/2, rayons 6-7 B); la région traitée précédemment par le radium ne fut pas touchée.

Quinze jours plus tard, le résultat fut des plus démonstratifs : partout où avait porté l'irradiation par les rayons de Röntgen, les lésions étaient les unes guéries, les autres en complète guérison; l'action du



radium était moins prononcée. La haute fréquence avait déterminé une accalmie momentanée, mais les éléments eczématiques restaient stationnaires.

Chacun des foyers morbides fut alors traité par la radiothérapie; les doses furent d'environ 3 H (rayons 6-7) par région. Quelques éléments furent guéris objectivement par une seule application; la plupart nécessitèrent deux irradiations de 2 H 1/2 à 3 H 1/2 à quinze ou vingt jours d'intervalle. Rarement une troisième séance fut nécessaire.

Au mois de janvier, l'état local était excellent et le malade, que j'ai revu ces jours-ci, va toujours bien. Seul un petit élément de la main droite qui avait été négligé lors du traitement primitif était encore en activité : je l'ai traité par la même méthode.

Il va sans dire que j'ai associé au traitement radiothérapique les prescriptions hygiéniques habituelles.

Ce malade n'a pas cessé ses occupations habituelles, et, depuis le mois de janvier, il ne souffre plus de ses mains.

Ce qui est particulièrement intéressant dans cette observation sommairement résumée, c'est que la régression ne s'est opérée que là où ont porté les rayons X. On ne peut parler ici de guérison spontanée, de modification de l'état général, etc. Il a fallu agir sur chacun des foyers eczématiques pour en obtenir la disparition. Il y a donc bien là une relation de cause à effet.

Ce n'est donc pas seulement dans les eczémas nummulaires que la radiothérapie peut faire merveille; elle donne également des succès dans les formes chroniques plus étendues et particulièrement dans l'eczéma chronique des mains et des espaces interdigitaux, affection rebelle entre toutes.

Ces résultats permettent de proposer cette thérapeutique dans les cas d'eczémas chroniques généralisés; dans ce cas, il faudrait donner un véritable bain de rayons X, en utilisant plusieurs tubes alimentés par divers générateurs électriques.

Je voyais dernièrement le Dr Lawrence, de Melbourne (Australie), qui procède ainsi lorsqu'il doit traiter des lésions très étendues; les résultats qu'il obtient sont remarquables. Il utilise huit ampoules à refroidissement par l'eau, disposées autour du patient et alimentées chacune par une bobine particulière; de très belles photographies, qu'il a mises à ma disposition, montrent cet ingénieux dispositif.

Je crois que cette méthode, dont j'ai signalé l'intérêt précédemment, serait des plus avantageuses dans certains mycosis fongoïdes et aussi

dans le traitement des leucémies. L'exemple du Dr Lawrence mérite d'être suivi.

En résumé, la radiothérapie appliquée au traitement de l'eczéma chronique peut donner des résultats locaux excellents là où les autres méthodes auront échoué; elle n'a pas la prétention de remplacer les prescriptions hygiéniques et le traitement général, mais elle constitue un excellent agent local quand elle est maniée avec méthode et discernement.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

CONGRÈS DE REIMS

(Du 1er au 6 août 1907.)

SÉANCES DE LA SECTION D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

(13e SECTION)

Compte rendu des séances.

Séance du jeudi 1er août.

La séance est ouverte par M. le Dr GUILLOZ, président, qui prononce le discours suivant :

Messieurs,

Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en me désignant pour présider votre section à Reims.

Je n'ai eu, en prenant les avis de MM. Gariel et Bergonié, qu'à suivre les précédentes traditions. Car ici, l'homme n'est rien, la fonction est tout, et il importe seulement que la vitalité de la section que vous avez constituée soit suffisante pour que tout évolue convenablement.

Du reste, les conditions lui sont favorables, car les applications cliniques de toutes les sciences, mais peut-être plus particulièrement encore de la physique, prennent actuellement une extension considérable, qu'elles aient pour objet le diagnostic ou la thérapeutique.

Vous savez que l'action de l'électricité sur l'organisme humain a préoccupé de tout temps et, qu'au fur et à mesure des découvertes de ses différentes modalités, l'application médicale en a toujours été tentée.

Le temps n'est plus où, systématiquement, certains médecins voulurent séparer de la clinique les données scientifiques. Cette disposition d'esprit ne

se rencontrerait plus que chez ceux qui préféreraient nier et sourire plutôt que d'avoir à apprendre.

Il est bien évident toutefois qu'il y aurait une grande erreur à vouloir, dans beaucoup de cas, faire de la médecine avec une déduction tirée d'une seule ou de quelques données scientifiques. Certains ont commis de ces erreurs, et la réaction qui s'est produite a été salutaire.

La clinique est complexe, les facteurs interviennent en grand nombre, connus ou inconnus, et il s'agit de savoir quels sont les prédominants et si, pratiquement, ils ne peuvent être considérablement modifiés les uns par les autres. Mais ceci est encore d'ordre scientifique et ne saurait que gagner à l'analyse.

C'est cette intuition, fruit de l'observation, donnant à chaque symptôme sa valeur dans l'évaluation globale, qui constitue le sens clinique. Son développement dépendra donc nécessairement pour une part de la perfectibilité dans l'observation des différents éléments que l'on sera susceptible d'apporter en appréciation pour le diagnostic.

Les signes subjectifs, impressions, sensations du malade, ont eu longtemps un rôle à peu près prépondérant. La palpation, l'auscultation, la percussion, l'étude du pouls ont introduit dans l'observation des éléments d'appréciation souvent essentiels, et il y a lieu de s'étonner que bon nombre de ces méthodes, n'exigeant pas d'appareils, n'étant tributaires d'aucune technique instrumentale, aient eu, dans les sciences médicales, une introduction aussi tardive.

Mais la stupéfaction n'est pas moins profonde, quand on songe combien de temps s'est écoulé avant que les médecins aient introduit dans leurs procédés d'observation les instruments et les connaissances des physiciens.

Que de siècles séparent l'invention des miroirs de leur simple application à l'éclairage endoscopique!

L'emploi du spéculum à la vaginoscopie a été seulement fait par Récamier au commencement du siècle dernier.

Puis, une fois l'application trouvée et même bien précisée, que de résistances rencontrées pour la faire entrer dans la pratique!

N'est-il pas surprenant de voir la laryngoscopie être utilisée un siècle seulement après sa découverte?

L'ophtalmoscopie, inventée en 1855, ne fut pas pratiquée par les oculistes aussi rapidement qu'on pourrait actuellement se le figurer.

Parlerons-nous de la lente introduction dans la clinique de la cystoscopie, de l'urétroscopie, de la diaphanoscopie, de l'œsophagoscopie? Ce sont pour nous des événements contemporains auxquels les plus jeunes d'entre nous ont assisté.

Autrefois il n'y avait que les spécialistes qui prenaient en mains semblables instruments; actuellement nos générations d'étudiants sont suffisamment formées à leur emploi pour se servir utilement de la plupart d'entre eux.

Il y aurait bien des choses à dire au sujet du thermomètre, d'invention ancienne et d'application médicale relativement récente.

L'introduction des découvertes de la physico-chimie dans les sciences

médicales, la détermination des données anthropométriques et leur application à l'étude de la nutrition et de ses troubles, l'énergétique animale, doivent attirer présentement l'attention des médecins.

Il en est de même des méthodes que nous appliquons actuellement, l'électrodiagnostic et le radiodiagnostic. Ces procédés peuvent rendre de grands services, et leur rôle important ressortira dans les rapports que vous avez demandés sur les accidents du travail. On peut ainsi décider si l'impotence fonctionnelle accusée par le blessé résulte bien des lésions matérielles occasionnées par l'accident, ou s'il faut incriminer la simulation ou la psycho-névrose traumatique.

Il est incontestable que la radiographie constitue maintenant l'élément primordial d'appréciation des lésions osseuses.

Dans les lésions neuro-musculaires, abstraction faite des cas où les troubles résultent de lésions du cerveau ou des faisceaux blancs de la moelle, l'importance de l'électrodiagnostic pour l'établissement du diagnostic et du pronostic ne fait aucun doute. Il suffit d'en discuter les résultats et de savoir quand il convient de se mettre à l'abri des déductions trop pressées, en prenant plusieurs électrodiagnostics à certains intervalles de temps et en les comparant entre eux.

Une fois le diagnostic bien établi, la thérapeutique n'est pas loin d'en profiter. S'il est démontré que la psycho-névrose traumatique est en cause, c'est avec plus de sûreté que l'on instituera les traitements suggestifs pour lesquels mon maître Bernheim donne un précieux enseignement, ils seront d'autant mieux dirigés que l'on sera plus convaincu de leur efficacité probable et l'on réussira souvent ainsi à enlever la part qui revient à la névrose dans l'impotence fonctionnelle accusée par le blessé.

Dans la thérapie physique des lésions matérielles, l'électrothérapie joue un rôle important. Vous pouvez, par des excitations convenables, obtenir des contractions qui donnent de meilleurs effets que n'importe quelle gymnastique. Elles seront mieux graduées, porteront sur les groupes musculaires intéressés, laissant au repos les muscles non atteints, alors que, par la mécanothérapie, on n'obtiendra pas toujours facilement une action aussi limitée.

Je ne vous parlerai pas des erreurs de nos méthodes, car il n'y a que des erreurs de radiographes et d'électrothérapeutes interprétant d'une façon défectueuse leurs observations. Dans nos méthodes, on peut, autant et souvent plus que partout ailleurs dans les sciences médicales, savoir quand on peut affirmer nettement un résultat. Mais il ne faut cependant pas le faire d'une façon systématique et savoir quand il faut réserver ses conclusions.

J'ai présente à l'esprit une étude faite, il y a quelques années, à la Société de médecine de Nancy, au sujet de malades atteints de neuro-fibromatose. Un de ces malades, que j'avais examiné, présentait des réactions électriques absolument normales, bien que ses trajets nerveux fussent entièrement parsemés de nodosités des plus nettes. Je ne pouvais conclure qu'à l'intégrité fonctionnelle de ses nerfs, quoique cela ne semblât pas concorder avec l'opinion courante et paraissait difficilement expliquer certains symptômes. Il y a quelques mois, l'autopsie montrait que l'électrodiagnostic était bien

d'accord avec l'anatomie pathologique. Cette neuro-fibromatose était une affection périnévritique, et les nerfs traversaient intacts les nodules.

Nous pourrions présenter de nombreux exemples de l'utilité de l'électrodiagnostic pour le chirurgien. Il est quelquefois encore difficile, mais il devient courant d'indiquer en quel point le système nerveux se trouve lésé par un traumatisme; de savoir si une lésion limitée porte sur une branche terminale, une branche du plexus anastomotique, et laquelle, ou bien sur une racine rachidienne; de dire, lors d'une paralysie, si on trouvera le nerf sectionné ou seulement comprimé par un hématome. Mes maîtres Gross et Weiss ont été souvent témoins de ces résultats nettement formulés par l'électrodiagnostic.

Que dire de l'utilité de nos méthodes en orthopédie pour rendre compte de l'état des os, des nerfs et des muscles? Elles sont un guide très sûr pour le chirurgien lors de ses interventions.

Tous les médecins doivent être suffisamment au courant de nos méthodes pour pouvoir les appliquer dans leurs grandes lignes. Il n'est pas difficile de voir, pour un nerf ou pour un muscle, si l'excitabilité faradique et l'excitabilité galvanique sont conservées ou altérées, et déjà cette simple constatation permettra d'orienter ou de confirmer un diagnostic.

La pratique est plus délicate quand on veut que nos méthodes fournissent tous les résultats qu'elles sont susceptibles de donner pour le diagnostic et le pronostic. Elles resteront sans doute longtemps encore dans le domaine de la spécialité, et notre rôle est de montrer jusqu'à quel point les médecins et les chirurgiens peuvent compter sur le concours que nous leur apportons.

La voie du progrès reste ouverte devant nous, et j'espère que ces quelques jours de réunion seront profitables pour tous.

J'ai à remercier, au nom de la XIII[e] Section, MM. les Prof. Henry et Dixsaut qui ont bien voulu contribuer à l'organisation de l'exposition en mettant à notre disposition les ressources de leur laboratoire.

Je remercie nos distingués rapporteurs, tous ceux qui vont prendre une part active à ce congrès, les collègues qui nous communiqueront leurs travaux, les constructeurs qui nous feront admirer leurs ingénieux dispositifs et, en somme, vous tous, Messieurs, puisque vous avez répondu d'une manière effective à l'appel de l'A.F.A.S.

Le Bureau est ensuite constitué de la manière suivante :

Président d'honneur : M. le Prof. Leduc ;

Vice-Présidents : MM. Béclère, Bergonié, Doumer, Guilleminot ;

Secrétaires : MM. C. Roques et Marquès.

La Section fixe ses heures de travail de la manière suivante : tous les jours, sauf les jours d'excursion, réunion à huit heures du matin jusqu'à midi, excepté samedi où la réunion aura lieu à sept heures et demie pour permettre le départ des congressistes avant midi. Chaque communication durera dix minutes au plus; cinq minutes sont accordées pour chaque discussion.

ÉLECTIONS

M. le Président demande à la Section de rendre définitive la délégation de M. Belot à la Commission des Subventions en remplacement de M. Bergonié que des élections récentes font entrer définitivement dans le Bureau de l'Association.

M. Belot est nommé Délégué de la Section à la Commission des Subventions.

La parole est ensuite donnée à M. le Dr de Keating-Hart.

M. de KEATING-HART (de Marseille). — **Application thérapeutique des courants de haute fréquence en général et au traitement du cancer en particulier.** (Résumé. Sera publié *in extenso*.)

L'auteur a nommé cette méthode « sidération », mais ce terme n'est que provisoire et pourra être modifié.

L'appareillage comprend tous les appareils qui servent à produire d'une façon générale les courants de haute fréquence, c'est-à-dire : bobine ou transformateur, résonateur donnant le maximum, c'est-à-dire bien accordé. Comme électrode, l'auteur se sert depuis peu d'une tige conductrice pénétrant dans un cylindre isolant, dont on peut régler la distance à l'extrémité de ce cylindre. Pour éviter l'élévation de température, un courant fourni par une pompe spéciale s'échappe par l'extrémité du mandrin isolant de l'électrode en même temps que l'étincelle de haute fréquence, c'est le dernier perfectionnement de l'instrumentation.

Les applications peuvent être monopolaires lorsqu'on se sert d'un résonateur ordinaire et d'une seule électrode, ou bien elles peuvent être bipolaires lorsqu'on se sert de deux électrodes unies soit à un résonateur bipolaire, soit à deux résonateurs de polarité différente. L'action de l'étincelle monopolaire est moins profonde, moins intense, que l'action de l'étincelle bipolaire qui agit dans toute la profondeur de l'espace interpolaire. L'action de l'étincelle de haute fréquence est une action destructive à laquelle succèdent une élimination et une cicatrisation. Si la quantité des tissus à détruire est tellement considérable qu'elle ne puisse être éliminée spontanément, le chirurgien est appelé qui procède à l'ablation du tissu « sidéré » par le courant de haute fréquence. La sidération par l'étincelle et l'ablation des tissus peuvent se succéder à plusieurs reprises jusqu'à ce que tout le tissu néoplasique ait disparu. L'auteur distingue quatre temps pour l'application de sa méthode : 1° jaillissement d'étincelles sur la région, provoquant une ischémie du tissu sain, un spasme des vaisseaux et une hémostase absolument parfaite; 2° jaillissement d'étincelles plus intenses amenant un ramollissement de la masse; 3° curettage et énucléation du tissu

traité par l'étincelle; et enfin, 4° étincelle sur le fond de la plaie, pour éliminer les dernières traces du néoplasme traité.

Les résultats, variables d'ailleurs avec la gravité des cas traités, ont été très satisfaisants et durables. L'auteur montre une série de photographies dans lesquelles les tissus néoplasiques ont disparu, laissant à leur place une cicatrisation aussi parfaite que celles que donne la radiothérapie. Dans sa statistique, il compte un tiers de guérisons apparentes, un tiers d'améliorations, un tiers de morts. La plupart de ces derniers cas sont explicables par leur gravité.

Dans tous les cas, la méthode donne toujours un résultat, c'est celui de supprimer la douleur et de permettre au malade d'arriver sans souffrance au terme ultime de son mal. D'autres applications ont été faites par l'auteur en dehors du cancer; il cite par exemple les tuberculoses locales, les lupus de la peau et du nez dans lesquels l'étincelle et du raclage ont donné de bonnes guérisons; il en est de même dans certains cas de radiodermite chronique produite par les rayons X.

DISCUSSION

M. Raoult-Deslongchamps (de Paris). — Lorsque la tumeur est fermée l'auteur passe-t-il à travers la peau saine pour aller atteindre la tumeur par l'étincelle?

M. Belot. — Si l'effluve et l'étincelle sont électives et n'atteignent que les tissus malades, l'examen histologique des parties traitées doit démontrer cette électivité.

M. Reynier (de Paris). — L'auteur pourrait-il nous dire quelle est l'espèce de néoplasme qu'il a surtout traitée; sont-ce des sarcomes ou des épithéliomes? Dans les tumeurs de la parotide englobant nerfs et vaisseaux, pourrait-on utiliser sa méthode?

M. de Keating-Hart répond que dans le cas des tumeurs fermées c'est après l'ouverture de la peau par le chirurgien qu'il fait agir l'étincelle. Après cette action, on est frappé de la facilité avec laquelle se fait le « clivage » du néoplasme et combien devient facile son énucléation; d'ailleurs, tous les examens histologiques ont été faits et démontrent l'électivité de la méthode. Ce sont surtout des épithéliomes qui ont été traités par M. de Keating-Hart, il a aussi traité avec succès des lympho-sarcomes, mais ne s'est pas attaqué à des tumeurs semblables à celles qu'indique M. Reynier.

M. Verchère est heureux d'apporter la petite part d'expérience qu'il a de la méthode de Keating-Hart. Il s'agissait d'un épithélioma de la langue opéré et récidivé. Aidé du Dr Oudin, il a appliqué la méthode de M. de Keating-Hart et a vu une cicatrice linéaire se faire à la place du tissu noirâtre qui s'est éliminé après le traitement. L'un des ganglions attaqué par la même méthode et libéré au bistouri a été criblé d'étincelles, transformé en un nodule noirâtre, la plaie a été refermée sans donner lieu à aucune récidive ni infection ni suppuration; malheureusement le cancer a évolué, le malade avait un cou de carton et est mort des suites de la généralisation de son mal.

M. Guilloz rappelle que déjà quelques expérimentateurs tels M. Bergonié pour les nævi pigmentaires et autres, M. Bordier pour les petits épithéliomas et lui-même se sont servis des courants de haute fréquence pour la destruction de certains tissus pathologiques superficiels. Ce qui caractérise la méthode de M. de Keating-Hart, c'est qu'elle agit en profondeur et qu'elle applique avec des intensités inconnues jusqu'à ce jour le pouvoir destructeur de l'étincelle de haute fréquence.

M. Béclère croit l'étincelle de haute fréquence bien supérieure comme pouvoir destructeur aux caustiques chimiques en général; il croit aussi à une certaine sélectivité de cette action, à cause de la fragilité plus grande des cellules néoplasiques par rapport aux cellules saines. Mais cette sélectivité, il ne la croit pas supérieure, ni même égale à celle des rayons de Rœntgen qui sont le seul agent jusqu'à aujourd'hui capable d'aller détruire une masse de tissus pathologiques au travers et au milieu d'autres tissus sains; telle l'action sur la rate des leucémiques.

M. de Keating-Hart, très heureux des critiques et des appréciations qui viennent d'être faites de sa méthode, sait très bien qu'elle ne suffit pas à tout; mais telle qu'elle est, ses résultats ont été assez encourageants pour qu'on l'étudie et qu'on l'expérimente.

Séance du vendredi 2 août, 8 heures et demie du matin.

La Section se réunit à la maison de santé du Dr Colanéri pour assister à une « *opération d'un cancroïde récidivé de la face, par la « sidération électrique* » que doit faire M. le Dr de Keating-Hart. Voici les diverses circonstances de cette intéressante démonstration que nous avons notées.

Il s'agit d'un cancroïde de la paupière inférieure et de la pommette ayant une forme à peu près régulièrement circulaire et mesurant 2 centimètres et demi de diamètre; la surface de la tumeur est grisâtre et humide et M. Colanéri nous dit qu'elle a été traitée déjà par les rayons X et même les courants de haute fréquence de faible intensité; la tumeur est très mobile sur les tissus profonds. L'état général de la malade paraît excellent.

Après anesthésie au chloroforme et quelques soins aseptiques, M. le Dr Colanéri fait un raclage de toute la surface du cancroïde au moyen de la curette. Une hémorragie assez abondante se produit et M. de Keating-Hart applique aussitôt la sidération électrique. L'instrumentation comprend : un meuble de haute fréquence d'Arsonval-Gaiffe, un résonateur monopolaire d'Oudin, dont l'extrémité est reliée à l'électrode spéciale que M. de Keating-Hart a décrite dans sa communication; les étincelles ont de 3 à 4 centimètres, elles sont soufflées par un courant d'air donné par une pompe auxiliaire, si bien qu'il ne peut y avoir échauffement ni de l'électrode ni de la partie traitée. Après avoir criblé d'étincelles la surface curettée, l'hémorragie s'arrête et l'on recommence à plusieurs reprises cette alternance de la sidération électrique et du curettage jusqu'à ce que le dernier

nodule néoplasique ramolli par la sidération électrique ait pu être enlevé; huit ou dix applications de « sidération électrique » de quelques secondes chaque, avec autant d'applications de curettage ont été faites. L'opération a duré en tout, avec la chloroformisation, à peu près une heure. Un grand nombre de médecins, de chirurgiens et de médecins électriciens assistaient à la très intéressante démonstration faite par MM. de Keating-Hart et Colanéri, parmi lesquels nous pourrions citer : MM. Béclère, Delbet, Verchère, Henrijean (de Liège), Barjon (de Lyon), Laquerrière, Broca, Belot, etc.

Après cette démonstration, la Section reprend son ordre du jour, au lycée.

M. BELOT. — **Eczéma chronique et radiothérapie.** (Publié *in extenso*. Voir plus haut.)

M. DESPLATS. — **Contribution au traitement de l'acné inflammatoire par les rayons X.**

L'auteur, après avoir fait un historique de la question, cite deux observations d'acné très rebelle avec guérison par les rayons X. Ses conclusions sont les suivantes :

« Il n'entre pas dans mon esprit d'en tirer cette conclusion que désormais tous les cas d'acné inflammatoire seront justiciables d'un traitement qui a contre lui d'être un peu long, alors que d'autres médications plus simples ont fait leurs preuves dans des cas de gravité moyenne; mais, quand ces traitements simples auront échoué, il me semble qu'il ne sera pas nécessaire, avant de penser aux rayons X, d'épuiser toute la série des procédés beaucoup plus désagréables pour le malade que la radiothérapie et, en tout cas, plus aléatoires. J'ajoute que cette méthode des doses moyennes a le grand avantage d'éviter les réactions vives, par conséquent la radiodermite qui serait pire que le mal. »

DISCUSSION

M. Leredde (de Paris). — Il faut distinguer l'acné rosée de l'acné polymorphe. Dans l'acné rosée, la radiothérapie est une excellente méthode, surtout si l'on y ajoute le régime végétarien, qui a une très grande importance; mais pour l'acné polymorphe, on connait aujourd'hui en dermatologie des techniques et des méthodes qui doivent normalement amener à la guérison. Quant à l'acné chéloïdienne, la radiothérapie laisse beaucoup à désirer.

M. Belot. — La radiothérapie agit sur les acnés, et la chéloïde n'est qu'un phénomène secondaire sur lequel la radiothérapie agit également. Quant à l'acné polymorphe, la radiothérapie constitue le traitement des cas rebelles.

M. DESPLATS. — **A propos d'une forme spéciale d'une goutte musculaire visible aux rayons X et de son traitement électrique.**

L'auteur montre une série de radiographies de la jambe et du pied faites sur un malade dont le diagnostic, à cause des douleurs, des analyses d'urine et de l'hérédité, avait été de *goutte héréditaire*. La radiographie montre nettement des dépôts d'une substance opaque aux rayons X dans les tissus de la jambe malade; l'auteur pense que ces dépôts sont formés d'urate de chaux et que le cas constitue un exemple de goutte musculaire visible aux rayons X. Il est à remarquer qu'en outre des autres traitements, des injections intra-musculaires ont été faites à Aix-la-Chapelle.

DISCUSSION

M. Béclère. — M. Desplats me permettra d'interpréter autrement que lui ses très intéressantes radiographies. Je crois d'abord que les concrétions opaques dont elles révèlent l'existence siègent principalement dans le tissu cellulaire sous-cutané, et c'est ce dont pourrait témoigner la radiographie stéréoscopique.

Je crois surtout que ces concrétions ne sont pas des produits de l'organisme, d'origine goutteuse, mais le reliquat des injections inter-musculaires d'iodipine qui ont été faites au malade à Aix-la-Chapelle. En Allemagne, où ces injections sont fréquemment pratiquées, le fait est connu; il existe même une série de publications sur ce sujet et on ne prend plus, comme on l'a fait au début, le reliquat des injections inter-musculaires d'iodipine pour de la myosite ossifiante.

M. JAULIN (d'Orléans). — **Traitement de l'otite scléreuse par les rayons X.**

L'otite scléreuse est considérée comme incurable, on ne peut même enrayer sa marche progressive. La lésion anatomique est une ostéite de la paroi labyrinthique de la caisse. Théoriquement, on peut espérer agir par les rayons X sur cette lésion. L'auteur a traité dix cas de sclérose de l'oreille moyenne. Quatre ont donné un résultat nul. Six autres ont été améliorés dont trois très notablement.

L'audition est devenue meilleure. Les bourdonnements d'oreille ont diminué ou disparu.

Les doses ont été de 1 H. à 2 H. 1/2 par semaine avec des rayons n° 5 à 7. Il n'y a jamais eu aucune réaction.

Les rayons ont été envoyés directement sur le tympan, les autres parties étant protégées.

M. DESPLATS. — **Traitement du tic douloureux de la face par le courant continu et l'ion salicylique.**

L'auteur rapporte trois cas de tic douloureux de la face traités par la méthode préconisée par M. le Prof. Leduc (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 novembre 1905). Chez la première malade, âgée de trente-huit ans, souffrant depuis dix ans d'une névralgie localisée dans la branche inférieure du trijumeau, sept séances ont suffi pour que la guérison se soit maintenue sans récidive depuis le mois de février dernier. La technique était : pôle négatif à la face relié à une compresse de coton hydrophile imbibée d'une solution de salicylate de soude, 20 mA. pendant une heure. Dans une deuxième observation, chez une malade de trente-cinq ans, la névralgie est tellement violente que la malade songe au suicide et qu'elle a dix à douze crises par jour durant d'une demi-heure à une heure. Même technique, mais deux séances seulement et la malade va très bien depuis ce jour. Dans la troisième observation, il s'agit d'un homme atteint de névralgie des trois branches du trijumeau et surtout de la branche moyenne; le malade ne parle que par monosyllabes et, depuis vingt-sept ans, la maladie n'a jamais présenté la moindre phase de rémission. Même technique mais en se servant du masque facial couvrant la moitié de la face. Après dix séances, on ne peut considérer encore le malade comme guéri, mais l'état actuel paraît si encourageant eu égard à l'état antérieur que l'auteur a tenu à joindre cette observation aux deux premières.

La Section d'Électricité médicale se réunit à la Section des Sciences médicales sous la présidence de M. le Prof. Landouzy, pour discuter le rapport de :

MM. LAQUERRIÈRE et BELOT. — **Sur le rôle du médecin électricien dans les accidents du travail** (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 25 juillet 1907).

DISCUSSION

M. Petit (de Paris) demande si l'électrodiagnostic est capable de déceler un état hystérique; il cite un cas dans lequel l'incertitude n'a pu être levée.

M. Zimmern (de Paris). — Dans certains cas, la simulation peut être nettement décelée par des recherches d'électrodiagnostic bien faites. On sait en effet que le retour de la motilité volontaire précède le retour de l'excitabilité faradique dans les névrites périphériques qui guérissent. Si donc on ne constate aucune motilité volontaire chez un blessé dont l'excitabilité faradique est de retour, après qu'il y a eu réaction de dégénérescence on peut affirmer la simulation.

M. BERGONIÉ. — **Sur le rôle du médecin électricien dans les expertises médico-légales en général, et dans celles des accidents du travail en particulier.**

De même que le juge s'adresse aux diverses spécialités médicales telles que : ophtalmologie, otologie, rhinologie, laryngologie, odontologie, psychiatrie, neurologie, gynécologie, etc., il s'adresse aussi et doit s'adresser au médecin électricien lorsque la compétence spéciale de celui-ci peut lui permettre de rendre une justice meilleure.

Les cas dans lesquels la compétence du médecin électricien est mise à contribution par le juge ne peuvent être tous énumérés, mais ils peuvent être groupés sous trois chefs principaux :

A) *Impotences fonctionnelles d'origine musculaire ou nerveuse* pour lesquelles les résultats d'un examen électrodiagnostic ne pouvent être simulés, exagérés ou amoindris, apportent à l'expertise une donnée objective absolument indépendante de la volonté du blessé ou d'une suggestion tant de l'expertisé que de l'expert.

B) *Cas pathologiques les plus divers* dans lesquels les applications des rayons de Röntgen par la radiographie, la radioscopie, l'orthodiagraphie permettent d'ajouter aux moyens ordinaires de diagnostic et de pronostic une méthode féconde dont les résultats interprétés avec l'aide de connaissances cliniques générales et étendues conduisent à un diagnostic plus précis et un pronostic plus certain.

C) *Accidents dus à l'emploi industriel de l'énergie électrique* dans lesquels les responsabilités ne peuvent être justement attribuées que par un expert ou une réunion d'experts capables non seulement de faire la part des facteurs électriques de l'accident, mais encore d'évaluer l'ensemble des facteurs biologiques et des symptômes si complexes du choc électrique.

En ce qui concerne les recherches d'électrodiagnostic pouvant servir à fixer la date de la consolidation de la blessure et le taux de l'incapacité, il doit être bien entendu qu'elles ne peuvent être séparées de l'ensemble des autres symptômes cliniques. Si la réaction de dégénérescence indique bien l'état actuel de la contractilité musculaire correspondant à des lésions objectives et à un état histo-pathologique défini, elle ne peut que rarement fixer le pronostic qui dépend d'un grand nombre de facteurs dont le traitement électrique correct n'est pas le moindre; quant à la simulation et à l'état hystérique, les recherches d'électrodiagnostic ne permettent pas à elles seules de les distinguer.

M. BÉCLÈRE. — **De la nécessité de ne pas adopter une technique uniforme pour l'exploration radiologique** (résumé).

La chimère des radiographes non médecins est, dans l'exploration radiologique, de viser à une technique uniforme et pour ainsi dire machinale,

capable de donner le diagnostic tout à fait à la manière d'une balance automatique qui donne, sur un ticket, en chiffres imprimés, le poids d'un malade.

C'est une erreur involontairement partagée par les médecins qui, pour éclaircir un diagnostic difficile, croient suffisant d'écrire: « bon pour une radiographie. »

Quelques exemples probants mettent en lumière la nécessité, si souvent déjà proclamée et démontrée, de ne confier l'exploration radiologique qu'à un médecin au courant du problème posé et capable d'en demander la solution à toutes les modifications de la technique habituelle, commandée par les indications spéciales du cas particulier.

Chez une jeune fille qui portait un kyste abdominal évacué par ponction et reconnu pour un kyste hydatique, certains troubles fonctionnels, après deux ans écoulés, font craindre une récidive. L'épreuve radiographique, obtenue suivant la technique courante, dans le décubitus dorsal, par un radiographe non médecin, montre une élévation anormale du diaphragme droit, capable de faire croire à la récidive d'un kyste hydatique du foie. Tout au contraire l'examen radioscopique, dans la station debout, montre que les deux moitiés du diaphragme sont à la même hauteur et fonctionnent normalement, mais que l'opacité splénique n'est pas séparée, comme d'ordinaire, par la clarté stomacale de l'opacité hépatique. L'ingestion successive d'une solution de bicarbonate de soude et d'une solution d'acide tartrique remplit l'estomac d'acide carbonique, sépare les deux images, hépatique et splénique, montre que la première est normale, que la seconde présente des dimensions insolites et permet de conclure que le kyste hydatique autrefois ponctionné avait pour siège la rate. Les dimensions de cet organe, en hauteur et en largeur, sont très exactement mesurées à l'aide de l'orthoradiographie. Après un intervalle de plusieurs mois, de nouvelles mesures démontrent que les dimensions de la rate ont varié seulement dans les limites physiologiques. On a donc le droit de repousser, au moins temporairement, l'hypothèse de kyste hydatique en voie de nouvel accroissement.

Plusieurs autres observations, avec épreuves radiographiques à l'appui, démontrent que dans les cas de collections hydro-aériques, intra-pleurales et surtout intra-pulmonaires, qu'il s'agisse d'une pleurésie purulente enkystée, d'un kyste hydatique suppuré du poumon ou d'une énorme dilatation bronchique, la radiographie pratiquée, après l'examen radioscopique, dans la position assise, l'ampoule exactement à la hauteur de la surface libre de la collection purulente, donne des résultats très précis que la radiographie pratiquée dans le décubitus dorsal, suivant la technique habituelle, est incapable de donner. De la précision de ces résultats dépendent, comme le démontrent les observations, la sûreté de l'intervention chirurgicale et le salut des malades. D'autres observations, en particulier une observation d'énorme abcès du foie vainement cherché par le chirurgien après laparatomie, démontrent qu'en certains cas il ne suffit pas de préférer pour

la radiographie la position assise au décubitus dorsal, mais que dans cette position il est nécessaire, suivant les indications, de radiographier le malade, de face, de dos, de profil ou obliquement pour obtenir tous les résultats utiles au diagnostic.

M. ALLARD (de Paris). — **Modifications de l'excitabilité électrique neuro-musculaire consécutive à l'alcoolisation locale des nerfs.** (Résumé.)

Ce travail contient une vingtaine d'observations de malades chez qui l'alcoolisation des nerfs a été pratiquée dans le but de combattre des névralgies rebelles du trijumeau et des nerfs mixtes (sciatique en particulier), des spasmes de la face et des membres, des contractures chez les hémiplégiques et les paraplégiques. L'étude des réactions électriques neuro-musculaires a montré que chez plusieurs malades le nerf avait été touché trop profondément puisque l'alcool a produit des névrites graves, avec réaction partielle de dégénérescence, certaines probablement incurables avec réaction totale de dégénérescence.

Cette étude montre qu'il y a lieu d'étudier encore la technique de ces alcoolisations locales, car il reste à trouver, dans chaque cas particulier, le degré et la quantité d'alcool nécessaires et suffisants; c'est l'exploration électrique des nerfs et des muscles qui servira de réactif et permettra de perfectionner la méthode.

De plus, de l'ensemble des résultats fournis par les examens électriques publiés dans ce travail il est permis de conclure :

Qu'en l'état actuel de la question la pratique des injections d'alcool, excellente dans le traitement des névralgies graves du trijumeau, doit être considérée comme dangereuse dans le traitement des névralgies des nerfs mixtes, du sciatique en particulier.

Que cette méthode peut rendre des services dans le traitement des spasmes et des contractures des nerfs moteurs et mixtes, surtout si ces affections causent au malade une impotence plus grande que celle qui résulterait d'une paralysie définitive des muscles correspondants, éventualité qu'il faut envisager.

Séance du samedi 3 août, à 7 heures et demie du matin.

Présidence de M. GUILLOZ, président.

Dr BARJON (de Lyon). — **Danger de trop fortes doses de radiothérapie.**

Il faut se méfier beaucoup des trop fortes doses en radiothérapie et ne jamais rechercher systématiquement la radiodermite en appliquant, par



exemple, les teintes n°s 3 et 4 du radiomètre de M. Bordier. En faisant de la radiodermite, on ne sait jamais à quoi on s'expose. J'ai observé récemment une jeune fille à laquelle cette dose avait été appliquée par un confrère pour un nævus de la tempe. Le fait s'était passé en mars-avril 1905 et il se produisit une radiodermite avec escharification profonde qui dura trois mois. Au bout de ce temps l'ulcère se cicatrisa, le nævus persista avec en plus atrophie du derme, aspect rétractile, ridé tout autour. La radiodermite avait donc été provoquée en pure perte, sans résultat local autre que l'accident opératoire. Mais deux ans après, vers le 15 mai 1907, sans cause, sans traumatisme, sans application locale d'aucun traitement, il s'est produit une nouvelle escharification lente, profonde, sans réaction locale autre qu'une très vive douleur. L'évolution était la même que la première fois : c'était un véritable réveil de radiodermite après deux ans. Un dermatologiste de l'école de l'Antiquaille qui vit la malade, arriva par exclusion à ce même diagnostic.

Depuis deux mois et demi la lésion évolue toujours, à la grande inquiétude de la malade qui souffre beaucoup et que seul soulage le pansement occlusif au liniment oléo-calcaire.

DISCUSSION

M. Guilleminot appuie ce que vient de dire M. Barjon, il serait même tenté de réduire les doses utilisées à chaque séance en radiothérapie ; c'est ainsi que suivant qu'il n'emploie que 1 H ou 1 H 1/2 il se trouve bien de cette pratique.

M. Bergonié. — Les accidents causés par l'application de la radiothérapie appliquée par une main experte sont aujourd'hui de plus en plus rares ; cependant il est des cas où, malgré une grande prudence et en n'employant que des doses acceptables, l'on a la surprise d'une radiodermite aussi intense que tardive ; d'ailleurs la mesure des doses par la variation de teintes de pastilles de platino-cyanure que l'on pourrait appeler « effet Villard », en remontant à celui qui l'a imaginé le premier, ne donne que des résultats incertains la plupart du temps, et ce n'est pas par ce procédé que l'on peut mesurer sûrement des quantités différant seulement de la moitié d'une unité H.

M. Guilleminot. — C'est, en effet, avec une autre méthode que je mesure des quantités aussi faibles.

M. Broca. — La variation de teintes des pastilles du platino-cyanure depend du fonctionnement du tube, et tout le monde sait combien il est difficile d'obtenir une variation de teintes avec des rayons très durs, même avec de longues applications qui peuvent n'être pas inoffensives.

M. Guilloz. — Je traitais autrefois les lupus, et entre autres le lupus du nez, avec des doses très fortes ; j'applique aujourd'hui des doses beaucoup plus faibles, allant jusqu'à faire trois applications par semaine et j'ai ainsi les meilleurs résultats sans avoir de radiodermite. On sent d'ailleurs, ou plutôt l'on peut prévoir la radiodermite en percevant une certaine sécheresse de la peau ; la radiodermite au début, en effet, modifie les



sécrétions de celle-ci. Je suis du même avis que M. Broca, au sujet des rayons pénétrants difficilement mesurables; j'en ai employé de si pénétrants que l'étincelle équivalente jaillissait de préférence en dehors du tube sans provoquer l'émission de rayons cathodiques. Ces rayons pouvaient traverser des tôles d'acier de 1 centimètre d'épaisseur, et c'est probablement à ces rayons qu'est due la radiodermite à effet si tardif et si grave dont je suis atteint.

M. BARJON. — **De la radiothérapie dans les néoplasies malignes ou bénignes.**

Plus on observe avec attention et impartialité et plus on est convaincu que la radiothérapie, pas plus, du reste, qu'aucune autre méthode, n'est un traitement spécifique du cancer. Elle donne comme les autres, plus peut-être, des améliorations, des arrêts d'évolution, elle abrège quelques souffrances, elle prolonge quelques existences. Elle ne guérit pas le cancer.

C'est que le cancer ne doit pas être considéré comme une simple maladie locale, c'est une affection plus grave, plus étendue, plus profonde dont les racines remontent souvent jusque dans l'hérédité. Du reste, nous ne savons pas au juste ce qu'est le cancer. Ce que nous savons, c'est qu'à part quelques cas exceptionnellement heureux, il résiste à tous les traitements locaux : ablation chirurgicale, cautérisations, radiothérapie, etc.

A maladie locale suffit un traitement local, c'est pourquoi on obtient des succès définitifs dans un grand nombre de néoplasies bénignes.

DISCUSSION

M. Jaulin (d'Orléans). — Les cancroïdes de la face me semblent devoir être rangés dans les néoplasies cancéreuses; quelquefois, en effet, elles n'ont rien de bénin.

M. Bergonié, à propos du cancer du sein, désire éclaircir une question de déontologie; il est bien certain qu'on n'obtient que très rarement des succès définitifs dans ces cas par la radiothérapie. Mais doit-on toujours refuser de traiter un cancer du sein?

M. Jaulin. — On doit toujours proposer l'opération quand le cancer est opérable.

M. Guilloz cite le cas d'une malade jugée inopérable et chez laquelle la radiothérapie, ayant calmé les douleurs et les hémorragies, a donné à la malade une illusion de guérison qui n'a pas été inutile. Chez une autre malade à récidive rapide, un traitement mi-suggestif, mi-thérapeutique a pu prolonger la vie de deux ans; il est donc d'avis que la chirurgie et la radiothérapie doivent se prêter un mutuel appui et qu'en combinant ces deux actions on essaie d'éviter les récidives.

M. Zimmern. — Tel est aussi son avis; il faut que les chirurgiens, après ablation, fassent intervenir la radiothérapie pour diminuer les chances de récidive.

M. Barjon. — Lorsque l'opération est possible, nous devons réunir nos efforts à ceux du chirurgien pour obtenir soit de la malade, soit de la famille, que l'intervention soit faite; mais il faut aussi faire de la radiothérapie lorsqu'il n'y a pas moyen d'agir autrement. La méthode de choix, celle à laquelle nous avons l'espoir qu'on s'attachera peu à peu, serait d'enlever tout ce qui est opérable et de faire immédiatement après de la radiothérapie préventive : c'est d'ailleurs ainsi qu'il procède. Aussitôt l'opération faite, et lorsque la malade a encore tout son pansement il fait une séance ou plusieurs, sans enlever le pansement, puis il en fait d'autres ensuite plus intenses et plus espacées. Les meilleurs résultats sont ceux que l'on obtient par un traitement long et persévérant.

M. Delherm. — C'est également, d'après lui, la meilleure formule; il peut citer des cas dans lesquels elle a donné les meilleurs résultats.

M. DELHERM. — **Magnéto oscillante pour la production de contractions musculaires se rapprochant de la contraction physiologique.**

Au nom de M. Laquerrière et au sien, l'auteur rappelle que l'année dernière la maison Gaiffe a fait connaître un excellent appareil d'électro-mécanothérapie marchant par courant alternatif. Cet appareil, dont ils se servent depuis, à leur entière satisfaction, est un meuble de cabinet [1].

Pour les applications au domicile du malade, la maison Gaiffe a construit un appareil portatif se composant d'une petite dynamo qui tourne dans le champ d'un aimant, mais cet aimant est mobile; on peut en régler les mouvements, si bien que le courant recueilli aux bornes (ondulatoire ou sinusoïdal, à volonté) part de zéro, croît régulièrement jusqu'à un maximum et décroît ensuite régulièrement, de façon à réaliser, comme le grand appareil, des contractions se rapprochant en tous points de la contraction volontaire physiologique. Les auteurs utilisent cet appareil depuis plusieurs semaines et considèrent qu'il constitue l'appareil de choix dans toutes les atrophies musculaires sans réaction de dégénérescence.

D'autre part, on sait depuis longtemps (l'excitateur médiat de Tripier figure dans les catalogues de Gaiffe depuis 1865) que les étincelles *indirectes* de statique donnaient de belles contractions musculaires indolores, mais ces contractions, comme cela se produit avec la faradisation, ou étaient trop rapides, ou consistaient, quand les étincelles étaient trop rapprochées, en tétanisation.

M. Gallot, directeur de la maison Gaiffe, après avoir été en Amérique étudier les divers dispositifs de Morton, a construit un interrupteur spécial

[1] Laquerrière. — Congrès de Lyon. Présentation d'un appareil d'électro-mécanothérapie.



qui permet d'obtenir par les étincelles de statique une contraction de muscles lente, progressive, rigoureusement réglable et se rapprochant tout à fait de la contraction volontaire physiologique.

DISCUSSION

M. Gaiffe. — C'est là le premier instrument qui vient d'être construit, il n'a peut-être pas encore toute la souplesse désirable, étant donné que la vitesse de rotation influe énormément sur la force électro-motrice induite.

M. BERGONIÉ. — Nouveau rhéostat ondulant à vitesse et plongée variables.

Le constructeur Maury (de Lyon), nous a envoyé pour l'exposition jointe à la Section d'électricité médicale cet intéressant instrument dont la description en détail a déjà paru (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 25 mars 1907). Ce que celui-ci présente de remarquable, c'est que les appareils de réglage sont montés à part et que l'appareil lui-même est solidement assis sur un socle en marbre.

On ne saurait trop encourager la construction d'appareils semblables à la magnéto de la maison Gaiffe que M. Delherm vient de présenter et au rhéostat ondulant que voilà, construit par M. Maury ; ces instruments permettent d'appliquer le courant faradique dans de bien meilleures conditions et pour ainsi dire sans aucune sensation douloureuse ni même désagréable.

DISCUSSION

M. Broca. — C'est dans ce but qu'a été construit le sinusoïdeur de M. Caré, de Cherbourg ; il a été présenté à la Section au Congrès de cette ville. On se rappelle que cet appareil avait l'avantage de pouvoir modifier un courant quelconque de manière à le faire progressivement augmenter ou diminuer dans le circuit dans lequel il était interposé en dérivation.

M. BARJON (de Lyon). — Radiographie de l'estomac.

L'auteur fait passer sous les yeux des membres de la Section une série de clichés radiographiques de l'estomac obtenus par la méthode de l'imprégnation au bismuth et qui montrent différentes formes d'estomacs normaux et pathologiques. On voit par ces épreuves tout ce qu'il est possible d'attendre comme renseignements de cette méthode d'examen qui, dans certains cas, complète heureusement l'exploration radioscopique.

M. BARJON (de Lyon). — **Composition simple et peu coûteuse pour faire mouler à sa guise un localisateur.**

En raison de la difficulté qu'on éprouve à trouver dans le commerce des localisateurs commodes, capables de recevoir tous les modèles d'ampoule et en raison surtout du prix élevé de ces appareils, mon but a été de trouver une composition simple, facile à travailler, d'un prix infime permettant de faire faire sans frais tous les modèles de localisateur dont on peut avoir besoin. J'ai essayé diverses substances opaques aux rayons X mélangées au plâtre de Paris dans des proportions déterminées. Le bismuth se mélange mal et empêche la prise ou n'a pas de solidité. La céruse (hydrocarbonate de Pb) donne une composition très dure, mais qui n'est pas du tout homogène : la substance opaque est mal répartie, il y a des points opaques et des points clairs. Le sulfate de baryte, même dans la proportion de 50 o/o qu'on ne peut guère dépasser, donne une opacité très insuffisante. Seul le minium (oxyde de Pb), qui contient 90 o/o de plomb, donne un mélange très homogène et déjà très opaque à 30 o/o; l'opacité est absolue autant qu'elle peut l'être à 50 o/o. La prise du plâtre est parfaite et la dureté du mélange très suffisante.

Il suffit donc d'un mouleur et de matières premières qui ne coûtent presque rien pour avoir ce que l'on veut. L'appareil peut être consolidé avec des bandes de toile et enduit d'un vernis isolant. Le fonctionnement des ampoules dans ces appareils est parfait.

A neuf heures et demie, les deux Sections de Physique et d'Électricité médicale se réunissent, sous la présidence de MM. Blondin et Guilloz, pour entendre la lecture et la discussion du rapport de

M. GAIFFE (de Paris). — **Sur les méthodes et instruments de mesure dans l'application et la production des courants de haute fréquence** (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 25 juin 1907).

DISCUSSION

M. Doumer émet des doutes sur la validité des calculs de fréquence faits à propos des courants de haute fréquence. La fréquence, d'après M. Doumer, est le nombre total de concamérations de la courbe oscillatoire dans une seconde.

M. Gaiffe lui fait observer que ce n'est pas là la définition de la fréquence; celle-ci est le nombre total de concamérations que le courant oscillant donnerait en une seconde s'il y était entretenu constamment et non amorti.

M. Armagnat. — C'est, en effet, la définition adoptée par tous.



M. Broca fait observer qu'il n'est pas permis de mettre en doute la validité des calculs de fréquence qui, depuis la correction apportée par M. Poincaré dans le calcul des coefficients de self-induction, a donné des vérifications numériques indiscutables; une difficulté réelle dans le calcul de la fréquence vient des ondes multiples qui se produisent dans les circuits complexes.

M. Armagnat pense que le moyen proposé par M. Gaiffe pour mesurer le champ maximum dans un solénoïde au moyen de la longueur d'étincelles et de la fréquence est, actuellement, le meilleur à employer, bien qu'il soit très imparfait et capable seulement de donner une indication de l'ordre de grandeur plutôt qu'une mesure.

Quant à l'appareil de M. Doumer, ses indications sont une fonction complexe de la self-induction et de la résistance de l'appareil lui-même; de la fréquence ou mieux de la période des oscillations, du nombre de trains d'ondes dans l'unité de temps et de l'amortissement. Ses indications ne sont proportionnelles à la force électromotrice induite que si l'on compare toujours des courants identiques comme période d'oscillation, amortissement et nombre de trains d'ondes; dans tous les autres cas, les indications n'ont aucune valeur comparative.

Il paraît impossible d'assimiler l'appareil de M. Doumer au corps humain, au point de vue des forces électromotrices induites; en effet, dans le corps humain le produit w L de la pulsation par la self-induction est négligeable devant la résistance ohmique, de sorte que l'intensité des courants induits dans le corps humain est, pour une même intensité de champ, proportionnelle à la fréquence des oscillations.

M. Turpain fait remarquer que dans la réalité les oscillations successives d'un train d'ondes présentent leurs maxima à des intervalles de temps différents les uns des autres et qu'il n'y aurait alors pas lieu de parler au sens strict du mot de fréquence. Déjà M. Tissot a montré, par la photographie au miroir tournant des étincelles oscillantes, que le premier intervalle de temps différait du second. M. Turpain poursuit des expériences dont la méthode a été publiée et qui consistent à photographier côte à côte une étincelle dissociée par un miroir tournant en même temps que son image dans un miroir fixe. De cette façon, en prenant, pour estimer les durées, le temps que met la lumière à partir de l'étincelle, frapper le miroir fixe et revenir à l'étincelle, on réalise un dispositif très simple qui permet de comparer avec une très grande exactitude les intervalles successifs des maxima. Bien que ses résultats d'expérience ne soient pas encore en état d'être publiés, M. Turpain croit avoir reconnu que ces intervalles successifs ne sont pas constants.

Cela tiendrait à la façon extrêmement grossière dont nous savons produire des ondes électriques. L'éclateur, par la modification perpétuelle que présente en self, en résistance et en capacité la partie du circuit où se produit l'étincelle, ne reste jamais semblable à lui-même non seulement pour les trains d'ondes successifs mais même au cours des oscillations successives d'un même train d'ondes. L'idéal serait évidemment de produire des ondes sans avoir d'étincelle : mais l'étincelle paraît être la source même du phénomène. Tant que les producteurs d'ondes ne seront pas perfectionnés et qu'on ne saura pas produire des ondes pures et non amorties, les appareils de mesure que réclament avec raison les médecins semblent des plus difficiles à

réaliser et susceptibles seulement de donner, au sujet des phénomènes, des résultats extrêmement grossiers et très peu approchés.

M. Broca indique qu'à côté de la méthode Bjerkness dont vient de parler M. Turpain pour mesurer l'amortissement des ondes il y en a une qui consiste à déterminer en même temps l'intensité efficace et l'intensité moyenne due à l'existence de l'amortissement et qui donne une déviation au galvanomètre dans le courant quand le circuit est alimenté par du courant continu interrompu.

Les difficultés de construction ont empêché jusqu'ici de réaliser l'appareil, mais il y a actuellement des lames d'aluminium de 80 centimètres de longueur et de 1 et de 2 centimètres d'épaisseur, laminé chez M. Caplain, qui permettront la construction d'un appareil correct donnant aisément l'amortissement.

M. Doumer rappelle qu'il a mesuré le champ magnétique produit par le courant de haute fréquence au moyen du courant induit dans une spire métallique mesuré lui-même par un appareil thermique.

M. Blondin, sans avoir présents à l'esprit les détails de l'appareil de M. Doumer, se souvient d'avoir entendu parler à ce sujet de champs de 96 000 gauss produits par des courants de haute fréquence; cela lui semble extraordinaire puisqu'on est loin d'avoir réalisé rien de pareil avec les électro-aimants les plus puissants.

M. Bergonié. — Ce qui intéresse surtout les physiciens, c'est de savoir si ailleurs, actuellement, on peut mesurer les facteurs des courants de haute fréquence, c'est-à-dire leur fréquence, leur intensité et leur différence de potentiel efficace et sinon tous les facteurs au moins l'un d'eux. La discussion qui vient d'avoir lieu prouve que cette question n'est pas encore élucidée parmi les physiciens.

Toutes ces considérations sont très savantes et les médecins électriciens les apprécient hautement, mais le moindre grain de mil ferait bien mieux leur affaire : c'est-à-dire quelque chose de simple et de pratique.

M. Broca dit que, dans un sens, on peut obtenir aisément l'intensité efficace; qu'on peut calculer avec confiance la période principale du système et qu'il espère pouvoir bientôt mesurer.

M. Th. Guilloz — Peut-être une comparaison même grossière ferait-elle bonne image pour les médecins en fixant facilement dans notre esprit les conditions complexes de production des courants de haute fréquence qui viennent d'être exposées par M. Gaiffe et les physiciens qui viennent de prendre part à la discussion.

Supposons un disque tournant ayant alternativement des vides et des pleins, les vides permettant le passage d'une lumière dont on voudrait étudier une action, celle sur l'organe de la vision par exemple. Lorsque les pleins masqueront l'arrivée de la lumière, cet état correspondrait au silence dans l'appareil de haute fréquence. La partie vide serait munie d'un dégradateur, par exemple comme celui dont se servent les photographes, de telle sorte que l'intensité soit maximum au début du passage du secteur vide, nulle à la fin. Cette diminution se ferait suivant une loi correspondant

à l'amortissement. Enfin la lumière devrait être définie par son intensité, sa couleur (fréquence), laquelle ne demeurerait pas identique pendant le passage de la lumière. Cette comparaison très grossière montre toutes les difficultés d'un bon déterminisme dans les études de d'Arsonvalisation. Ceci rendra compte sans doute des différents résultats obtenus par les expérimentateurs et des divergences qui existent sur les applications thérapeutiques. Des difficultés non moindres apparaissent du côté biologique. Espérons que les principaux facteurs pourront être mis en évidence, mais il est nécessaire que les électrothérapeutes soient convaincus de la complexité de la question.

Séance du lundi 5 août, 8 heures du matin.

Présidence de M. GUILLOZ, président.

M. CLUZET (de Toulouse). — **Sur l'excitation par courants alternatifs.**

L'auteur s'est servi d'un galvanomètre qu'il nomme galvanomètre à corde, composé essentiellement d'un fil métallique très fin, tendu dans un champ magnétique; ce fil s'écarte de sa position d'équilibre perpendiculairement aux lignes de force lorsqu'il est parcouru par un courant. Voici les résultats obtenus pour les fréquences observées : entre 38 et 61 par seconde les intensités donnant le seuil croissent avec la fréquence et plus rapidement que s'il y avait proportionnalité. L'action physiologique diminue rapidement quand la fréquence augmente. Ces résultats prouvent qu'avec la fréquence employée on était bien au-dessus de la fréquence optima des auteurs. *(M. Cluzet n'étant pas là, il est décidé par la Section que la discussion n'aura pas lieu sur son travail.)*

M. H. BORDIER (de Lyon). — **Détermination de la quantité de Rayons X absorbés par différents tissus sous des épaisseurs croissantes.**

C'est pour résoudre un des problèmes les plus importants de la radiothérapie que l'auteur s'est appliqué à déterminer la proportion d'énergie röntgénienne absorbée par différents tissus pris sous des épaisseurs connues. Grâce au chromoradiomètre de l'auteur et au choix de son unité de quantité (unité I), ces recherches ont fourni d'intéressants résultats : la méthode expérimentale consistait à placer sur le même plan des pastilles de platinocyanure dont trois étaient recouvertes par des blocs de tissus ayant respec-

tivement 1, 2, 3 centimètres. L'appréciation des colorations prises par le sel de baryum était faite avec l'échelle chromoradiométrique de l'auteur et les doses transmises aux pastilles étaient mesurées en unités I. Voici les principaux résultats de ces expériences :

	Épaisseurs.	Quantité transmise.	Quantité absorbée.
1° Tissu adipeux . . .	1 centimètre.	56, 6 o/o	43, 4 o/o
	2 —	33, 3 —	66, 6 —
	3 —	20 —	80 —
2° Glande mammaire.	1 centimètre.	46, 7 o/o	53, 3 o/o
	2 —	26, 7 —	73, 3 —
	3 —	13, 4 —	86, 6 —
3° Tissu musculaire. .	1 centimètre.	37 o/o	63 o/o
	2 —	23 —	77 —
	3 —	12 —	88 —

D'après l'auteur, il serait illusoire d'appliquer le traitement radiothérapique dans les cas où les cellules qu'on veut détruire sont situées à une profondeur à laquelle il serait impossible de faire parvenir la quantité minima d'énergie radiante nécessaire pour produire la mort de ces cellules et qui paraît être d'environ 8 unités.

(Même observation que pour le travail précédent.)

M. H. BORDIER (de Lyon). — **Radiothérapie de l'acné.**

C'est avec les rayons X que l'auteur a obtenu les résultats qu'il fait connaître. Sa technique est la suivante : protection des parties saines par une feuille de plomb, division de la surface atteinte, radiation en plusieurs zones. Mesure de la quantité des rayons absorbés au moyen de son chromoradiomètre; quantité correspondante à la coloration comprise entre la teinte 0 et la teinte 1. Avec cette technique, la réaction apparaît vingt ou vingt-cinq jours après le traitement, elle consiste en un léger érythème, puis la peau redevient normale; dans le deuxième mois, il n'y a pas de récidive. Dans l'acné rosacée du nez, la dose doit être plus forte et doit aller franchement jusqu'au virage de la teinte 1. Le traitement rend, dans cette très désagréable affection, des services que l'on demanderait en vain aux autres moyens thérapeutiques.

(Même observation que pour le précédent travail.)

M. H. BORDIER (de Lyon). — **Traitement électrique du xanthélasma.**

Les différents auteurs s'accordent à dire que le xanthélasma ne peut guère être traité que par l'incision ou le raclage. Le traitement que l'auteur pré-



conise consiste dans l'emploi des courants de haute fréquence; il se sert pour cette application d'un excitateur dont le manche en ébonite porte un fil de cuivre fin entouré d'un tube capillaire en verre dépassant un peu l'extrémité du fil métallique (pas d'anesthésie). Les étincelles ont pour effet de faire changer la couleur de la peau; de jaune elle devient rosée quelquefois et l'œdème des paupières peut devenir considérable à la suite de la séance; puis le tissu cicatriciel invisible remplace la plaque xanthélasmique et la guérison survient.

(Même observation que pour les précédents.)

A propos de la mesure utilisée en radiothérapie, une discussion s'engage, à laquelle prennent part MM. Garraud-Chotard, Guilloz, Broca, Petit et Bergonié, de laquelle il résulte qu'il est nécessaire que la Section donne son opinion sur l'emploi des pastilles de platino-cyanure. Comme suite de cette discussion, M. Broca formule le vœu suivant :

M. Broca, tout en reconnaissant les services considérables que rend quotidiennement l'observation de l' « effet Villar » (coloration du platinocyanure en brun par les rayons X), d'après les techniques de Sabouraud, Noiré, etc., fait cependant des réserves à ce sujet. Les indications des chromoradiomètres ne peuvent en effet être considérées comme mettant le sujet absolument à l'abri des accidents profonds ou superficiels, à cause de la complexité du faisceau de rayons X, et des difficultés de la technique.

En conséquence, la Section émet le vœu que, dans les questions de responsabilité médicale, les indications des chromoradiomètres ne soient pas considérées comme un critérium absolu.

La proposition est adoptée à l'unanimité.

M. BORDET (d'Alger). — **La pelade infantile rebelle traitée par la haute fréquence.**

L'auteur rapporte le cas d'une fillette de six ans atteinte d'une pelade remontant à plus de deux ans et pour laquelle tous les traitements médicamenteux étaient demeurés inefficaces. Le traitement de cette pelade par les courants de haute fréquence avec l'excitateur à manchon de verre de Oudin, jusqu'à provoquer des phlyctènes, a donné de très bons résultats; la repousse s'est faite lentement; la guérison est complète depuis juillet.

M. WULLYAMOZ. — **État actuel de la radiologie stomacale.**

L'auteur se sert constamment de la radioscopie qu'il pratique au moyen du châssis porte-ampoule de Béclère, avec ampoule très dure, marquant 10 à 12 au radiochromomètre de Benoist.

Il dessine au tableau un grand nombre de formes de l'estomac, telles que

l'estomac du buveur, l'estomac contracturé, l'estomac du nerveux, l'estomac à l'état de crampe, l'estomac ptosé, l'estomac dilaté, l'estomac comprimant le cœur, l'estomac cancéreux, etc. Sa technique comprend la déglutition de pilules de bismuth comprimé contenant 2 grammes de bismuth ; cette déglutition est aidée par une solution de bicarbonate de soude, puis il fait ingérer de l'acide tartrique pour dilater l'estomac par le gaz carbonique.

M. PETIT (de Paris). — **La distance de l'ampoule à la plaque est une notion capitale et indispensable en radiothérapie; procédé nouveau de détermination.**

L'auteur démontre géométriquement la variation de grandeur d'un même objet dont on change la distance à la plaque photographique. Il présente ensuite un appareil construit par M. Lacoste et figurant dans la salle d'Exposition qui permet de faire simplement la détermination qu'il préconise.

M. Leduc (de Nantes), président d'honneur, remplace M. Guilloz à la présidence de la Section.

H. GUILLEMINOT. — **Mesure de la quantité de rayonnement (préliminaire à l'étude de l'action des radiations sur la germination des plantes).**

La difficulté d'apprécier les faibles doses de rayons X avec les pastilles au platino-cyanure m'a fait employer aussi bien pour la radiothérapie que pour la radio-expérimentation une unité dont j'ai déjà parlé, il y a deux ans, sous le nom d'unité M, et qui permet de déduire la notion de quantité de celles de l'intensité et du temps.

C'est la quantité de rayons agisssant par *minute* lorsque l'intensité du champ, au lieu considéré, est telle qu'elle donne à l'écran fluorescent un degré de luminosité déterminé, par comparaison, avec une plage illuminée par un étalon de radium. Mon quantitomètre est disposé de telle façon que lorsque les deux plages sont égales, on sait qu'à la distance où l'on se trouve le tube débite un quart d'M par minute. Un tableau indique ce qu'il débite dans ces conditions aux distances les plus communément employées dans la pratique.

Ainsi, un tube qui équivaut à l'étalon à 160 centimètres débite 64 M par minute à 10 centimètres; 16 M à 20 centimètres; 7 M à 30 centimètres, etc.

1 M vaut 0,008 H (Holzknecht), 0,006 I (Bordier) environ.

Il ne faut pas oublier que l'unité n'est identique à elle-même que pour



une même qualité de rayonnement. Mais il est intéressant d'étudier les différences d'action d'un même nombre d'M de qualité différente (rayons X très pénétrants, rayons X peu pénétrants, rayons de radium) sur les tissus en particulier.

Je rappelle qu'au moment où, il y a deux ans, je priais le Prof. d'Arsonval de présenter à l'Académie des sciences mon premier modèle de quantitomètre, il me fit part des travaux de M. Courtade, au nom duquel il venait, la semaine précédente, de présenter un dispositif analogue. Je crois, d'ailleurs, que la question de priorité est peu importante ici, beaucoup d'expérimentateurs ayant eu la même idée. Ce qu'il faut avant tout, c'est tirer de là une méthode de mesure bien définie.

DISCUSSION

M. Bergonié. — Tous les appareils de mesure de rayons X, émis par une source, doivent être accueillis avec reconnaissance; celui de M. Guilleminot en particulier. Pourrait-il nous donner quelques renseignements sur l'étalon au radium qui est pour ainsi dire le pivot de son appareil?

M. Broca. — M. Meslin, en prenant une lampe étalon et un verre coloré reproduisant exactement la couleur du platino-cyanure, a pu faire des mesures dont le principe ressemble à celui utilisé par M. Guilleminot. Ne pourrait-on remplacer le radium par une petite lampe étalon? Ses propres recherches, en collaboration avec M. Turchini, ont donné des résultats par la même méthode.

M. Guilleminot n'a pu trouver de verre ayant la coloration du platino-cyanure. Quant à son étalon de radium, son prix est de 2,000 francs, ce qui diminue la possibilité de créer pratiquement un grand nombre d'appareils semblables au sien.

M. GUILLEMINOT. — **Action du radium sur la graine et le développement des plantes.**

Une première série d'expériences portant sur 467 graines de radis, 306 de navets, 164 de volubilis, 26 de haricots, a eu pour but de déterminer si les rayons X et les radiations de haute fréquence ont une action sur la graine en germination et sur l'évolution de la jeune plante soumise d'autre part à la photo-expérimentation négative. Il semble y avoir eu accélération de la germination par les rayons X, mais les mauvais effets de l'absence de lumière normale n'ont pas été empêchés plus que chez les témoins. Ces expériences remontent à 1898. La quantité n'a pas été déterminée avec précision.

Une deuxième série a porté sur 99 graines de radis, irradiées par le radium pendant la germination et sur 99 témoins. Le retard des premières phases de la germination a été manifeste sous le radium placé en permanence

à 2 centimètres et demi (la surface du terreau recevait 2/10 d'M par minute). Les phases suivantes parurent moins troublées. Les pousses situées à la limite de l'action nocive n'ont pas présenté la phase d'excitation.

Une troisième série montre l'action du radium sur les graines irradiées avant d'être semées. Ici le retard des 95 graines irradiées sur les 95 témoins est des plus manifestes. Ce retard s'accentue de plus en plus et après une évolution d'une vingtaine de jours les dernières plantes meurent, frappées qu'elles avaient été avant toute germination d'une manière profonde et définitive qui devait les arrêter à une phase plus ou moins avancée de leur développement.

La quatrième série (graines de potiron) permet de comparer l'action des rayons X à des rayons de radium.

A partir de 6 000 M. radium abosrbés avant semailles, les cellules germinatives sont frappées; 4 600 M rayons X ne paraissent pas nuire au développement. Je poursuis ces expériences comparatives.

DISCUSSION

M. Bergonié. — Étant donnée l'importance des figures dans le beau travail que vient de présenter à la Section M. Guilleminot, figures sans lesquelles il est impossible de se rendre compte des résultats obtenus dans la germination des graines et dans le développement des plantes exposées ou non exposées, je propose à la Section d'émettre un vœu pour que la commission de publication de l'Association française pour l'Avancement des Sciences prenne en considération ce fait que la Section d'électricité médicale, ne causant depuis sa création que fort peu de dépenses pour la publication de ses travaux, il soit accordé à M. Guilleminot les crédits exceptionnels nécessaires pour que son important travail soit illustré de figures indispensables.

La proposition de M. Bergonié est votée à l'unanimité par la Section.

M. Guilleminot remercie.

M. GUILLEMINOT. — Triage des phases des courants de haute fréquence. Production des effets électrostatiques. Interprétation.

Si l'on introduit dans un circuit alternatif quelconque une soupape (soupape Villard, par exemple), le courant passe plus facilement dans un sens que dans l'autre. Avec des soupapes convenablement réglées, on peut aussi trier les phases des courants de haute fréquence :

Dispositif le plus simple pour comprendre le phénomène. — Réunir les deux extrémités d'un résonateur bipolaire, assimilable à une bobine, par un conducteur comprenant deux soupapes en série.

Dispositif à circuit ouvert (ce qui signifie fermé sur une grande résistance qui est l'air). — Si l'on ouvre le circuit entre les deux soupapes, on a à chaque extrémité des charges statiques disponibles des collecteurs de machines statiques : 1° charger les condensateurs dans un sens unique ; 2° attirer ou repousser le pendule électrique ; 3° agir sur un milliampèremètre très sensible à aimant fixe (circuit fermé) ; 4° produire le souffle frais des machines électrostatiques.

Dispositif à un seul fil. — Si, au lieu de prendre un dispositif à deux pôles, on prend seulement le fil attaché à l'une des extrémités d'un résonateur, ou à l'extrémité unique d'un résonateur unipolaire, et que l'on fasse une boucle terminale à l'extrémité de ce fil, on peut en plaçant deux soupapes en série dans la boucle y déterminer un courant, et en rompant la boucle entre les deux soupapes obtenir les effets électrostatiques ci-dessus (voir l'interprétation dans la publication *in extenso*).

Chaque train d'ondes ainsi triées est capable de produire des effets moteurs, et agit sur le téléphone à dose minime.

DISCUSSION

M. BROCA. — Il semble que les phénomènes sont peut-être plus complexes. Un tube à vide présente, en effet, une période propre de décharge de l'ordre de grandeur du millième de seconde. Quand des courants de haute fréquence excitent un pareil système, il y a donc, selon toute probabilité, production de deux ordres d'oscillations, les unes ayant la période même des hautes fréquences employées, les autres ayant la période propre du système excité. Il suffit que cette dernière ait une intensité extrêmement petite pour qu'elle produise une excitation du nerf, étant donnée la grandeur de sa période. On ne peut donc savoir *a priori* si le nerf est réellement excité par la haute fréquence à concamération de même signe et la question est extrêmement difficile à juger.

M. LEDUC. — La BRITISH MEDICAL ASSOCIATION, l'une des plus importantes réunions médicales du monde entier puisqu'elle compte plus de vingt mille médecins, vient de créer dans son sein une section d'électricité médicale qui a été inaugurée au récent Congrès de la British medical Association à Exeter ; c'est probablement grâce à l'existence de notre Section d'électricité médicale dans l'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES qu'est due la création d'une semblable section dans la BRITISH MEDICAL ASSOCIATION. M. Leduc, invité à l'inauguration de cette Section, y a reçu l'accueil le plus chaleureux qu'on puisse recevoir ; il en reporte tout l'honneur à notre Section d'électricité médicale, à l'Association Française pour l'Avancement des Sciences et à notre pays. Le succès de la Section d'électricité médicale au Congrès d'Exeter a été considérable. Le nombre des travaux présentés y a été fort grand. Les discussions s'y sont passées dans un ordre parfait et ce premier Congrès fait bien augurer du développement futur de cette filiale de notre Section, bientôt vieille de dix ans. En terminant, M. Leduc tient à remercier tous les confrères et amis d'Exeter de leur accueil si amical et, en particulier, M. le Dr LEWIS-JONES qui a été le créateur de cette Section d'électrité médicale.

M. GUILLOZ, président de la Section, et avec lui tous les membres de la Section proposent d'adresser au Dr Lewis-Jones le télégramme suivant :

La Section d'Électricité médicale de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences adresse à la Section d'Électricité médicale de la British Association l'expression de sa sympathie et ses vœux de prospérité.

Cette adresse est votée à l'unanimité.

M. MALLY (de Clermont-Ferrand). — **Technique de radiothérapie.**

La partie originale et personnelle de cette technique est la recherche d'une radiodermite limitée pour obtenir des guérisons sans récidive des tumeurs malignes en traitement. L'auteur dit que dans la plupart des cas avec des doses petites ou moyennes de rayons absorbés on a des récidives sur places parce que les tissus profonds intéressés par la néoplasie n'ont pas été atteints par les rayons. Avec la technique préconisée par l'auteur, ces récidives ne sont pas à craindre et d'ailleurs la radiodermite limitée guérit très facilement, contrairement aux radiodermites étendues, aux radiodermites chroniques.

DISCUSSION

M. GUILLOZ demande à l'auteur s'il est nécessaire d'obtenir cette radiodermite dont il parle, dans tous les cas, avec la même acuité.

M. BERGONIÉ. — Quelle est la surface maxima sur laquelle on puisse produire, d'après M. Mally, la radiodermite dont il parle tout en conservant l'espoir d'une prompte et bonne cicatrisation ?

M. MALLY considère que la radiodermite franche est celle qui guérit le mieux les néoplasmes superficiels, dans tous les cas, et qu'elle n'expose pas aux récidives ; quant à la surface sur laquelle on peut la produire, elle ne dépasse pas les dimensions d'une pièce de 50 centimes ou de 1 franc.

M. LAQUERRIÈRE (de Paris). — **L'Electromécanothérapie. Procédé de rééducation.**

Les contractions musculaires artificielles provoquées par les courants électriques forment le meilleur procédé pour rééduquer les paralysies hystériques, puisque l'électricité est le seul procédé permettant de démontrer au sujet que ses muscles se contractent ; et, grâce à l'emploi de résistance, on lui prouve de plus qu'ils sont capables d'un travail sérieux.



D'autre part, dans toutes sortes de parésies, d'impotences, suite de traumatisme, le blessé prend l'habitude de ne pas faire fonctionner certains muscles et de se servir, grâce à diverses contorsions, de muscles ayant des actions plus ou moins similaires pour réaliser certains mouvements. Beaucoup d'incapacités légères permanentes après des accidents de travail n'ont pas d'autres causes.

L'exercice systématique des muscles déficients est certainement le meilleur procédé, mais quand le sujet présente ou une mauvaise volonté évidente ou une intelligence trop bornée, on ne peut arriver à lui faire accomplir correctement les mouvements volontaires que l'on désire.

L'application d'excitations électriques appropriées permet au contraire et permet seule de faire travailler les muscles que l'on désire à l'exclusion de tout autre. On peut donc arriver ainsi à rééduquer le sujet, ce qu'on n'aurait pu faire par aucune autre méthode.

M. LAQUERRIÈRE. — **Notes sur un cas de poursuite judiciaire pour une prétendue brûlure causée par électrodiagnostic.**

Il s'agit d'un accidenté du travail qui, à la suite d'un seul examen électrodiagnostic, commença par déposer contre le médecin une plainte en blessure par imprudence. L'affaire n'eut pas de suite: mais, changeant alors de tactique, il réclama une indemnité pour incapacité de travail pendant deux mois causée par l'examen.

Le médecin expert commis constata qu'il y avait de légères cicatrices, il consigna dans son rapport que le blessé n'ayant rien remarqué en sortant de chez le médecin, il ne pouvait s'agir de brûlure thermique; mais il n'osa pas affirmer d'une façon ferme qu'il ne pouvait non plus s'agir de brûlure électrique.

Malgré ce rapport, le juge ayant demandé divers avis complémentaires, le confrère ne fut pas condamné; mais ce fait semble bien démontrer que les expertises dans les accidents imputés à l'électricité devraient être confiées à des électrothérapeutes de profession.

M. LAQUERRIÈRE. — **L'électricité agent de gymnastique (Electromécanothérapie).**

L'électricité est avec la volonté le seul procédé de faire contracter un muscle.

Depuis longtemps et en particulier depuis les beaux travaux de Duchenne

de Boulogne, on sait utiliser ces contractions musculaires artificielles dans le traitement de diverses affections, et l'auteur propose d'appeler *électro-mécanothéraphie toutes les applications électriques destinées à produire du mouvement.*

Il pense d'ailleurs qu'il faut y ajouter un nouveau chapitre, celui *du travail musculaire sur une résistance.*

Quand on veut hypertrophier un muscle dans la gymnastique ordinaire, on lui fait faire des efforts progressivement croissants. Avec les dispositifs modernes (Bergonié, Truchot, Bordet; les divers dispositifs de Gaiffe), on obtient des contractions électriques lentes, s'accroissant lentement, et capables de soulever un poids.

L'auteur utilise, dès qu'il n'y a plus de réaction de dégénérescence, la contraction musculaire électrique travaillant sur des résistances progressivement croissantes. On a ainsi tous les avantages de la mécanothérapie en ce qui concerne l'effet gymnastique, mais on a en plus l'action trophique du courant, on localise l'action rigoureusement aux seuls muscles qu'on veut exciter, ce qui n'est pas toujours possible quand on est obligé de faire entrer en jeu la volonté du sujet.

DISCUSSION

M. Bergonié. — Ce qu'il y a de neuf dans la nouvelle pratique préconisée par M. Laquerrière, c'est d'avoir ajouté une résistance antagoniste pour faire travailler le muscle électrisé au moyen de courants faradiques, progressivement croissants et décroissants que je préconise depuis si longtemps. Je crois cette pratique excellente bien que les résistances à opposer à une contraction électriquement provoquée soient ordinairement assez faibles; j'ai essayé, il y a déjà quelque temps dans le cas de raideur articulaire, de faire alternativement et mécaniquement au moyen d'un appareil l'excitation des extenseurs et des fléchisseurs de cette articulation et il m'a semblé que cette méthode avait un bon effet sur l'augmentation de l'amplitude de l'articulation traitée. L'appareil a été construit par M. Gaiffe, il se compose d'une bobine oscillante du genre de celle imaginée par Truchot et d'un commutateur qui dirige alternativement le courant sur les extenseurs ou sur les fléchisseurs.

M. LAQUERRIÈRE. — **Le rôle de l'électrothérapie dans les accidents du travail.**

Bien que la mode soit surtout dans les accidents de travail au massage et à la mécanothérapie, l'auteur estime que l'on peut obtenir aussi facilement avec des applications judicieuses de courant, des actions analgésiques, circulatoires et trophiques.



En particulier, l'entorse, l'hydarthrose, les troubles circulatoires. suite de trauma, les plaies atones, les impotences et atrophies musculaires, qu'il s'agisse de névrite ou d'atrophie simple, paraissent tout à fait justiciables de l'application de diverses modalités électriques. Mais il est important de bien choisir et on ne saurait trop s'élever contre la pratique qui consiste à utiliser un courant quelconque au risque par exemple de surmener par une faradisation intempestive un muscle en voie d'atrophie.

D'autre part, l'électromécanothérapie est appelée en bien des cas à supplanter la mécanothérapie, parce qu'elle seule permet d'obtenir des contractions musculaires, quand, pour une raison ou pour une autre, la volonté du sujet est déficiente. Elle permet de faire travailler le muscle, au besoin sur une résistance graduée, quel que soit l'état psychique du malade et même quand il fait preuve de la mauvaise volonté la plus certaine.

DISCUSSION

M. Mally rappelle les éléments de pronostic et de diagnostic que le médecin peut apporter dans une expertise d'accident du travail; il en démontre la supériorité, comme il l'a déjà fait dans des publications antérieures.

M. Guilloz insiste sur le nombre de cas d'accidents du travail compliqués de psychonévrose et les difficultés qu'il y a à prévoir la guérison dans ces cas; il cite plusieurs exemples.

M. Bergonié. — De cette discussion et de celle qui a eu lieu devant les sections des sciences médicales et d'électricité médicale réunies, il est utile et possible de tirer une résolution qu'il demande la permission de formuler. Ce vœu de la Section pourra devenir le vœu de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Il sera transmis aux pouvoirs publics et pourra peut-être modifier en bien l'état de choses actuel.

Le libellé du vœu, mis aux voix, est voté à l'unanimité. La Section d'électricité médicale dit que ce vœu sera présenté au bureau de l'Association à l'Assemble générale pour devenir vœu de l'Association.

M. Blondin, président de la Section de physique, vient entretenir la Section d'électricité médicale au sujet de la discussion qui a eu lieu, devant les Sections de physique et d'électricité médicale réunies, sur les *instruments de méthode et de mesure des courants de haute fréquence* (rapport de M. Gaiffe). Il estime que cette question, loin d'être épuisée, peut donner lieu à un nouveau rapport et à une nouvelle discussion qui aurait lieu au Congrès de Clermont-Ferrand l'année prochaine et, comme cette année, devant les deux sections réunies. Il propose de nommer deux rapporteurs qui devront centraliser tous les renseignements tant sur les méthodes et instruments de mesure employés par les physiciens que sur les desiderata réclamés par les médecins électriciens. Il propose de nommer MM. Bergonié et Turpain, qui

voudront bien se charger d'apporter aux deux Sections les éléments de la discussion en question.

La proposition de M. Blondin est acceptée. MM. Bergonié et Turpain sont nommés rapporteurs pour le Congrès de Clermont-Ferrand.

ÉLECTIONS.

L'ordre du jour appelle l'élection des délégués de la Section au Conseil de l'Association. Sont nommés délégués de la Section : MM. Broca, Belot et Guilloz.

M. Broca est chargé de plus de soutenir les demandes de la Section devant la Commission des subventions.

La Section a des chances toutes particulières cette année de voir ses demandes aboutir puisqu'elle compte dans le bureau *cinq* de ses membres au lieu de trois, MM. d'Arsonval et Bergonié ayant été élus par le vote à l'Assemblée générale.

Les membres qui auraient à présenter des demandes doivent se rappeler que celles-ci doivent parvenir au secrétariat, 28, rue Serpente, avant le 1er décembre prochain.

Élection du Président pour le Congrès de Clermont-Ferrand en 1908 : M. le Dr Barjon, médecin des hôpitaux de Lyon, est élu président pour 1908.

Séance du mardi 6 août, 8 heures du matin.

Présidence de M. Guilloz, président.

M. FOVEAU de COURMELLES. — **Contribution à l'étude de la haute fréquence (d'Arsonvalisation et effluvation).** (Résumé.)

Depuis 1895, l'artériosclérose — sous diverses formes, hypertension ou hypotension, avec obésité, albuminurie, diabète, hémiplégie, rhumatisme plus ou moins généralisé — a été traitée par l'auteur en mettant les malades dans le grand solénoïde : toujours il s'est produit une *régulation de la circulation et de la température*, et, par suite, une amélioration générale et un relèvement des forces. La thérapeutique ordinaire, la diététique, impuissantes souvent dans les cas graves quand elles sont seules, complètent la d'Arsonvalisation, et il faut presque toujours les y adjoindre.

L'effluvation, dont l'action est surtout locale, agit plutôt sous forme de pluie d'étincelles de longueurs variées selon les cas : dans la tuberculose pulmonaire en grandes plaques métalliques sur les lésions, dans les can-



croïdes et cancers cutanés par des étincelles localisées. Les prurits, les eczémas, la fissure anale, les névralgies, certains bourdonnements d'oreille, cèdent aux effluves plus doux. Une électrode spéciale et réglable de l'auteur s'applique à ces différents cas.

M. BORDET (d'Alger). — **Traitement de l'atrophie musculaire par les courants galvaniques ondulés** (voir *Archiv. d'électr. méd.*, 25 juin 1907).

M. E. CHUITON (de Brest). — **Lupus de la conjonctive et de la cornée guéri par la radiothérapie.**

La malade dont M. Chuiton adresse les photographies est atteinte d'un lupus du nez en évolution et lui a été confiée par le Dr Aubineau pour essayer les rayons X au niveau du nez et au niveau de l'œil. L'auteur a essayé de localiser les rayons émis par le tube de Crookes sur le globe oculaire antérieur sans frapper l'œil de face, pour éviter de léser cet organe: du 1er mars au mois de décembre 1906, l'amélioration progresse sans arrêt bien que la malade ne fût traitée que de loin en loin. En avril 1907, un examen superficiel ne permet pas de voir que l'œil gauche a été malade.

DISCUSSION

M. BERGONIÉ signale les difficultés qu'il y a à traiter correctement les lupus de la cornée et de la conjonctive ordinairement très rebelles à tous les traitements, aussi le cas de M. Chuiton méritait-il d'être signalé.

M. WULLYAMOZ. — **Procédé radioscopique pour mesurer exactement un raccourcissement osseux.**

La mesure exacte d'un raccourcissement osseux n'est pas toujours très facile, surtout chez les personnes grasses.

La radiographie permet en vérité de mesurer très exactement la différence de longueur de deux os, mais il faut tirer deux photographies souvent sur de très grandes plaques (fémur) qui reviennent très cher, en outre un certain temps est nécessaire pour le développement des clichés.

Par le procédé radioscopique, en moins d'une minute, on peut très exactement mesurer à 1 millimètre près la longueur de deux os.

Pour cela, se servir du châssis de Béclère qui donne le rayon normal. Mettre le membre dont on veut mesurer l'os contre l'écran fluorescent, placer l'ampoule de Röntgen de façon que le rayon normal passe par l'extrémité de l'os à mesurer, au moyen du crayon dermatographe muni d'un index métallique et tenu perpendiculairement à la peau, tracer un trait vis-

à-vis de l'extrémité de l'os en haut et en bas, répéter la même opération sur l'os sain. Mesurer avec un centimètre la longueur qui sépare les deux traits marqués à l'extrémité des deux os et comparer les deux longueurs : on a exactement le raccourcissement osseux.

M. HEYMANN (de Bordeaux). — **Action des rayons X sur le rein adulte** (communiqué par M. Bergonié).

Ce travail fait partie de la série déjà nombreuse de travaux entrepris dans le laboratoire d'électricité médicale de Bordeaux d'une manière systématique pour déterminer l'action des rayons sur les organes sains. Il semble que l'on peut conclure que, sous l'action directe des rayons X, le rein adulte subit des processus donnant lieu à une augmentation du taux de l'urée, des chlorures et de l'albumine, ces différences dans la composition de l'urine ne sont que passagères et disparaissent au bout d'un temps qui devient plus long au fur et à mesure que l'on augmente le nombre des irradiations. De plus, l'intensité de ces phénomènes semble plus grande avec des rayons n° 4 à 5 qu'avec des rayons 6 à 7. Quel est le processus donnant lieu à ce changement dans la composition des urines? Nous n'osons trop nous prononcer, mais pourtant nous nous permettrons d'émettre l'idée que le rein subit une congestion passagère, les cellules de l'épithélium rénal n'étant que peu ou pas influencées par les rayons X dans le rein adulte; ce qui est bien en rapport avec la loi formulée par M. le Prof. Bergonié disant que « les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande, que leur devenir karyokinétique est plus long, que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées ».

DISCUSSION

M. Broca demande si chez un enfant dont le rein est plus protégé que celui du lapin, il y aurait du danger à exposer la région rénale aux rayons X.

M. Guilloz. — Les radiodermites chez les lapins sont très difficiles à obtenir, tandis que chez les chiens on les obtient très facilement. M. Guilloz estime que les recherches systématiques entreprises dans le laboratoire de M. Bergonié sont de nature à éclairer la radiothérapie.

M. Leredde. — C'est évidemment la protection des organes contre les rayons X qui fait l'efficacité ou la non-efficacité des traitements radiothérapiques sur ces organes; c'est ainsi que des épithéliomas à lobules cornés résistent davantage à la radiothérapie que les épithéliomas tubulés. L'action sur le cancer de la langue est moindre lorsqu'il y a kératose des tissus que lorsque celle-ci n'existe pas.

M. Bergonié. — On a voulu tirer des expériences systématiques faites dans mon laboratoire, dont celles de M. Heymann font partie, des déductions pour la pratique médicale que ni moi ni mes collaborateurs n'y avons mises. Il en est ainsi pour l'action des rayons X sur l'ovaire en particulier.



MM. ANDRÉ BROCA et TURCHINI. — **Sur le fonctionnement de certains tubes de Crookes.**

Il y a quelque temps, quelques tubes à osmo-régulateur ont présenté une propriété curieuse. Ils changeaient constamment d'étincelle équivalente et celle-ci variait surtout d'une manière considérable quand on approchait le chalumeau pour rendre du gaz. L'étincelle, pendant tout le temps de ce contact, pouvait atteindre une longueur dangereuse. Ces mêmes tubes prennent un régime parfaitement déterminé quand on réunit métalliquement l'anticathode à l'osmo-régulateur. Dans ce cas, l'étincelle, qui, avant la réunion, était par exemple de 20 centimètres, tombe à 5 ou 6 centimètres. Corrélativement, le tube devient très stable, et on peut lui rendre du gaz en marche sans aucun inconvénient.

Quand, au lieu de réunir directement l'anticathode et l'osmo-régulateur par un conducteur métallique, on coupe celui-ci par un intervalle d'éclatement, l'étincelle équivalente du tube est une fonction simple et rapidement croissante de cette étincelle auxiliaire. En faisant varier celle-ci de 0 à 2 ou 3 centimètres par exemple, on fait varier l'étincelle équivalente de 7 à 15 centimètres, le débit en milliampères restant à peu près constant. Inversement, quand on donne du gaz par l'osmo-régulateur, le débit varie, l'étincelle équivalente restant constante. Il semble que dans ce cas la présence de l'électrode auxiliaire régularise le régime d'afflux cathodique du tube. L'anticathode seule donnerait un débit insuffisant, la deuxième électrode ajoute un débit d'autant plus grand que la petite étincelle auxiliaire est plus courte.

Ces phénomènes ne se produisent pas avec les tubes ordinaires. Nous attribuons cette propriété fortuite à l'emploi d'un verre très isolant. Quand le verre de l'ampoule a une conductibilité suffisante, le régime de l'afflux est assez bien établi par la paroi elle-même, et l'adjonction d'une électrode auxiliaire ne change plus le régime.

Un fait curieux est que l'anticathode d'un tube ainsi monté ne rougit pas plus avec un débit de 35 milliampères qu'elle ne le fait quand le même tube fonctionnant avec une seule anode et la même étincelle équivalente ne débite que 1,5 milliampère environ. La production de la teinte B des pastilles de Sabouraud et Noiré se fait aussi de la même façon dans les deux cas. Cela tient certainement à ce que ce montage introduit un décalage entre la force électromotrice et le courant.

Les rayons X ainsi produits semblent avoir des propriétés spéciales au point de vue biologique; la radiodermite chez le lapin, après application de trois séances quotidiennes de 40 H chacune, n'apparaît qu'après plusieurs semaines, au lieu que quelques jours suffisent chez le même animal avec la même dose produite par un tube ordinaire.

DISCUSSION.

M. Bergonié. — J'ai vu fonctionner le dispositif de M. Broca; il fonctionne parfaitement. Il serait avantageux d'avoir dans la pratique ce dispositif couramment fabriqué chez les constructeurs.

M. Guilloz. — Quand on fait le vide dans un tube en chauffant fortement les parois de celui-ci, on arrive rapidement au degré de vide voulu, mais la vie des tubes est courte, et ceux-ci se mettent rapidement à osciller. Au contraire, lorsqu'un tube n'a été que modérément chauffé pendant qu'on fait le vide, il n'oscille que difficilement et sa vie est longue. D'ailleurs les conditions complexes de fonctionnement du tube que vient de présenter M. Broca me confirment dans l'expression du vœu que nous avons émis hier touchant la mesure des rayons X par leur action sur le platino-cyanure.

M. Laquerrière signale aussi des variations dans le fonctionnement du tube de Crookes, que sa pratique lui a souvent révélées.

M. Michaut signale des variations analogues.

M. Broca répond qu'un constructeur ne peut garantir que le dispositif qu'il vient de faire connaître marchera avec tous les tubes et il explique pourquoi.

M. Guilloz (de Nancy). — Tube à double centre d'émission des rayons X.

M. Villard avait déjà construit un tube dans lequel, au moyen d'un champ magnétique, il divisait le faisceau cathodique en deux parties tombant sur deux anodes.

L'auteur emploie dans le même tube, réunis en quantité, deux anodes et deux cathodes; de plus il rétablit l'équilibre si celui-ci est rompu entre les deux cathodes, en interposant sur le trajet de l'une d'elles une lacune qui donne passage à l'étincelle. Si avec l'un de ces tubes on se sert d'un dispositif analogue au photomètre de Bouguer, l'une des ombres de la tige métallique est éclairée par l'un des faisceaux qui ne la produit pas, et réciproquement. Si les deux ombres ont même intensité, c'est que les deux foyers d'émission ont même puissance.

On peut placer les deux anodes à une distance égale à la distance des yeux et obtenir ainsi en radioscopie stéréoscopique des indications qui pour la recherche des corps étrangers, par exemple, et leur localisation, sont des plus précieuses.

M. GUILLOZ. — Sur l'action nocive qu'exercent les courants de self-induction dans les accidents électriques.

Voulant vérifier la nocivité des courants de self-induction sur laquelle M. d'Arsonval avait attiré l'attention, l'auteur a placé un lapin dans le

circuit dérivé d'une self dont on rompait le courant d'excitation. Il a trouvé ainsi que lorsque le courant était lentement rompu, on contatait des phénomènes peu graves sur le lapin; mais toutes les fois que le courant était brusquement rompu. le lapin était électrocuté.

DISCUSSION

M. Mally. — Sur les secteurs en général. les conditions sont un peu différentes de celles des expériences de M. Guilloz. En général, les courants de 110, 120 et 150 volts sont inoffensifs, les courants de 3 000 volts, dans la région de la France où ils se trouvent, n'ont jamais produit d'accidents mortels, tandis que les accidents ont toujours été mortels pour des courants de 20 000 volts.

M. Broca pense que l'on ne peut pas ainsi reconnaître indemnes des courants de bas voltage et que tout dépend des conditions dans lesquelles l'accident observé s'est produit. Il a pu constater quelques-uns des symptômes provoqués par ces accidents; ainsi, par exemple, il a vu le rythme des pulsations cardiaques modifié et il croit pouvoir attribuer la mort par le cœur au surmenage musculaire et aux toxines en provenant qui accompagnent le choc électrique.

M. Bergonié est tout à fait d'avis qu'il faut surtout examiner les circonstances dans lesquelles s'est produit l'accident; il cite deux faits d'expertises dans lesquelles pour un choc survenu dans des conditions exceptionnellement favorables sur des fils de 14 000 volts, le rapport médico-légal a conclu à une incapacité temporaire et partielle sans gravité; tandis que dans un autre cas sur courant continu à 550 volts l'accident a été suivi de mort à brève échéance.

M. Guilloz. — Tout dépend, en effet, de la perfection du contact établi et l'on pourra lire dans l'un de mes travaux prochains une statistique documentée à ce sujet.

Certains auteurs n'ayant pas envoyé de manuscrit ni de résumé du travail qu'ils désirent présenter devant la Section pendant le Congrès. la Section décide que les travaux non présentés à la Section pendant le Congrès ne pourront être imprimés.

M. GUILLOZ. — Traitement de l'urétrite chronique ou goutte militaire par le courant galvanique.

De nombreux traitements ont été préconisés contre cette affection; le traitement électrique bien appliqué doit prendre rang parmi les meilleurs. Dans les nombreux cas que l'auteur a traités, l'examen micro-biologique a été fait. La technique utilisée est celle de Neumann plus ou moins modifiée; elle consistait dans l'emploi d'une sonde à olive conductrice par laquelle passait un courant de 8 à 10 mA. pendant quelques minutes. A la suite de cette électrisation, on voit l'écoulement augmenter dans de fortes proportions, puis diminuer ensuite pour disparaître complètement si le traitement a été bien appliqué. C'est un *raclage* électrolytique du canal.

DISCUSSION

MM. MALLY et BERGONIÉ reconnaissent la grande efficacité de ce traitement, surtout si les points malades du canal peuvent être localisés.

M. MICHAUT a souvent vu des filaments reparaître après le massage de la prostate lorsqu'on pensait que la guérison était définitive. Il faut donc être réservé dans le pronostic de ces affections.

M. GUILLOZ. — Après les séances d'électrolyse de l'urètre, il est nécessaire de laisser au repos le canal et de ne plus faire ni instillation ni lavages trop fréquents.

M. C. ROQUES (de Bordeaux). — **Contribution à l'étude de la résistance électrique du corps humain après saturation de la peau par l'ion salicylique.**

L'auteur a pris pour point de départ cette idée de M. le Prof. Leduc que la résistance électrique du corps humain est surtout celle de la peau et que, lorsque celle-ci est saturée d'ions, le corps humain se conduit comme un conducteur métallique. Le Dr Roques a donc saturé d'ions salicyliques la peau d'un grand nombre de sujets sains ou malades. Il a ensuite recherché non la conductibilité du corps humain, comme M. Leduc et ses élèves, mais la résistance exprimée en ohms. Il a utilisé, pour faire ces mesures, l'ohmmètre de M. le Prof. Bergonié. Les résultats qu'il a obtenus lui interdisent actuellement de voir entre les variations de la résistance des sujets sains et de la résistance des sujets malades un élément sérieux de diagnostic.

DISCUSSION

M. MALLY pense que, contrairement aux conclusions de M. Roques, la résistance électrique du corps, si elle accompagne d'autres symptômes cliniques, peut aider au diagnostic.

M. BERGONIÉ. — La question paraît jugée à peu près par tous les auteurs, et les espoirs que l'on avait de voir la mesure de la résistance électrique entrer dans la séméiologie courante ont été complètement déçus.

M. MALLY (de Clermont-Ferrant). — **Lupus et photothérapie.**

Pour le lupus de la face, l'auteur reste fidèle à la photothérapie qui a fait ses preuves.

Les inconvénients de la méthode sont réels, mais non insurmontables.

Les appareils individuels donnent d'aussi bons résultats que l'appareil de Finsen.

La radiothérapie, les scarifications, la galvanocaustique conservent certaines indications d'opportunité et doivent être conservées à titre de médications adjuvantes.

Le lupus des membres n'est pas justiciable de la photothérapie.



DISCUSSION

M. BROCA. — Les essais de photothérapie faits par lui à l'hôpital Saint-Louis n'ont pas donné de résultats aussi beaux et aussi favorables que ceux obtenus facilement aujourd'hui par la radiothérapie.

M. MICHAUT n'a pas obtenu avec la méthode Finsen de résultats aussi brillants que ceux du Dr Mally.

Il cite le cas d'une dame atteinte de lupus de l'oreille depuis vingt-sept ans ayant subi inutilement tous les traitements par scarification, cautérisation ignée, photothérapie et qui vient d'être guérie par quatre séances de radiothérapie à faible intensité.

D'une façon générale il a obtenu de très beaux résultats et très rapidement chez les lupiques en n'employant que de faibles doses de rayons X, 2 H environ, et en espaçant les séances de quatre à six semaines au moins.

Il signale les réactions violentes que lui ont présentées la majorité des lupiques à ces faibles doses de rayons et insiste sur la nécessité d'être très prudent dans ces applications.

M. BERGONIÉ pense qu'il ne faut pas jeter par-dessus bord la photothérapie; il estime qu'avec les nouvelles lampes au mercure avec fenêtres en quartz, on obtiendra des efficacités photothérapiques inconnues jusqu'aujourd'hui.

M. GUILLOZ est de l'avis de M. Bergonié, il faut au contraire ajouter à nos moyens d'action et chercher les indications précises de chacun d'eux. Ainsi, loin d'abandonner la photothérapie pour le traitement du lupus de la face, il serait tenté d'y joindre l'action des étincelles de haute fréquence qui peuvent dans certains cas arrêter une récidive.

M. BLUM. — **Sur un mode d'emploi nouveau de la faradisation.**

L'auteur a eu l'idée de faire passer un courant continu au point d'émergence dans deux cas de névrite sciatique de manière à créer une zone de catélectrotonus, puis d'appliquer ensuite la faradisation rythmée. Il obtint ainsi des contractions visibles qu'il n'avait pas obtenues en appliquant des chocs faradiques isolés. Aussi lui paraît-il qu'en présence d'une paralysie, lorsque le muscle réagit mal ou pas du tout au choc d'induction isolé, il y a avantage à mettre les points moteurs du muscle en catélectrotonus et à employer un courant faradique tétanisant qui utilise par un phénomène de sommation la motricité restante du muscle.

M. le Président GUILLOZ déclare clos les travaux de la Section d'électricité médicale du Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

CONGRÈS DE REIMS

EXPOSITION D'APPAREILS ÉLECTRO-MÉDICAUX

ANNEXÉE A LA XIII[e] SECTION DE L'A. F. A. S.

L'émulation des auteurs et des constructeurs nous a donné, à Reims, une exposition qui pouvait rappeler sans désavantage celle que nous avions admirée à Lyon. L'élan fut alors bien donné et l'on peut dire qu'en 1907, comme en 1906, l'exposition d'un outillage qui apporte tant de perfectionnements à la technique et promet tant de progrès dans les résultats, est certainement l'une des parties les plus intéressantes que le Congrès puisse offrir aux membres de la XIII[e] Section. Que de communications mieux faites et mieux entendues, que de démonstrations plus claires à côté des appareils qui en sont l'objet, qui ont servi aux expériences, qui peuvent même les renouveler! Autour d'eux, que de conversations, que de discussions s'engagent, que de critiques (toujours courtoises d'ailleurs) sont échangées, dont on peut tirer bien plus de fruit qu'on ne le ferait de longs et solennels discours!

Rendre compte de ce que nous avons vu constituerait un travail considérable et exigerait de trop longs développements, si bien des appareils n'avaient déjà été présentés aux lecteurs des *Archives d'électricité médicale* et si cette revue ne les avait déjà décrits. Aussi ne nous reste-t-il presque qu'à les mentionner et à renvoyer, pour les détails de construction et de fonctionnement, aux différents articles des *Archives* ou aux catalogues très soignés que les constructeurs mettent à la disposition du corps médical.

Une place importante dans l'Exposition était occupée par la maison **Gaiffe.**

L'attention était d'abord attirée par la grande *table radiologique de M. le Dr Belot*. On remarquait ensuite l'installation d'une *bobine* de 40 centimètres d'étincelle avec interrupteur autonome intensif pour radiographie extra-rapide; un *meuble pour radiographie et HF* avec la bobine de 40 centimètres et l'interrupteur autonome alternatif (système Blondel); le *tube à double émission de rayons X* de M. le Prof. Guilloz; une *machine statique* à huit plateaux avec adaptation d'un très beau *dispositif pour l'application des courants de Morton* présenté par M. le Dr Laquerrière; une *table sellette* pour cautère, lumière, odontologie, massage, petite chirurgie, etc.; l'*appareil électro-mécanothérapique* de M. le Prof. Bergonié; le *voltmètre statique* du même auteur; un *ozoneur* sur bobine ou machine statique; le *fréquence-*

mètre et l'*ondemètre* de M. le capitaine Ferrié; l'*appareil automatique pour la radiographie des maxillaires et des dents* de M. le Dr Belot; la *pompe à air* pour l'application de la méthode de M. Keating-Hart; une nouvelle *lampe en quartz au mercure* présentée par M. le Dr Bergonié; les *électrodes rationnelles* de M. le Prof. Leduc; des électrodes multiples, des manches, de nombreux petits appareils pour applications diverses; enfin, du déjà vu, mais toujours intéressant. A signaler aussi quelques belles photographies en couleur de M. le Dr Infroit.

M. Maury (de Lyon) exposait l'appareil si ingénieux et si pratique décrit dans les *Archives* du 25 mars 1907, sous le nom de *rhéostat ondulant et rhéostat ordinaire à volonté,* de M. le Prof. Bergonié. M. Maury avait aussi envoyé des photographies de beaux appareils, tels qu'une *couveuse électrique*, des *étuves électriques*, de M. le Prof. Arloing; des *centrifugeuses électriques,* tous appareils d'un trop gros volume et de trop de poids pour pouvoir être transportés sans difficultés et sans de gros frais entre Lyon et Reims.

Très intéressante collection de tubes de Crookes sur la table de **M. Drissler.** On remarquait particulièrement : pour l'irradiation des cavités, un grand tube avec anticathode entourée d'un manchon avec spéculums de diamètre variable (manchon et spéculums en verre impénétrable aux rayons X); le *tube de Kocher,* pour le même usage; le tube de M. le Prof. agrégé Guilloz; celui de MM. Sabouraud et Noiré, pour machine statique; enfin un modèle spécial de soupape avec régulateur.

La maison **Radiguet et Massiot** montrait un important *onduleur métallique* et le beau *pupitre électrothérapique* (nouveau modèle), de M. le Dr Guilleminot. Un *stéréoscope Pigeon* permettait l'examen d'intéressants clichés.

Remarqué enfin et très avantageusement, le support universel *le radiocorrecteur,* de M. le Dr Paul-Charles Petit, construit par la maison **Lacoste et Cie** et décrit dans les *Archives* du 25 décembre 1906.

Si nous avons involontairement omis de citer un nom, de mentionner un appareil parmi tant de choses intéressantes, on voudra bien nous le pardonner. Mais nous serions inexcusable si nous ne disions pas notre gratitude pour la bonne grâce avec laquelle l'Administration du Lycée a mis à la disposition des exposants son personnel, ses locaux, sa source de courant. M. le Prof. Henry et M. Dixsaut, professeur de physique au Lycée et secrétaire de la 5e section, ont bien voulu s'occuper particulièrement d'installer l'Exposition. Ils n'ont rien ménagé pour faciliter la tâche des exposants et les ont grandement aidés.

Que nos dévoués collaborateurs veuillent bien accepter les meilleurs remerciements de la Section d'électricité médicale.

Dr C. Roques (de Bordeaux).

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.



15e ANNÉE. N° 220 25 août 1907.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

IIe Congrès international de physiothérapie, Rome, 12, 13, 14, 15 et 16 octobre 1907. — Voici les rapporteurs dans la section A d'électricité médicale que publie le second numéro du *Bulletin officiel du Congrès*.

I. ÉLECTROLYSE ET IONISATION.

Ont été proposés comme rapporteurs: M. le Prof. Erb et M. le Dr Mann pour l'*Allemagne;* M. le Dr Massy pour l'*Amérique* (accepté); M. le Dr Wertheim Salomonson pour la *Hollande;* M. le Prof. Leduc pour la *France.*

II. ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR L'ÉLECTRODIAGNOSTIC.

Ont été proposés comme rapporteurs: M. le Prof. Bernhard pour l'*Allemagne* (accepté); M. le Prof. Benedict pour l'*Autriche;* Mlle la Dr Joteiko pour la *Belgique;* MM. les Prof. Bergonié et Doumer pour la *France.*

III. SUR LE BAIN HYDRO-ÉLECTRIQUE.

Ont été proposés comme rapporteurs : M. le Dr Kurella pour l'*Allemagne;* M. le Dr Titus pour l'*Amérique* (accepté); M. Dawson Turner pour l'*Angleterre;* M. le Dr Albert-Weil pour la *France* (accepté); M. le Dr Meyers pour la *Hollande* (accepté).

IV. LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE.

Ont été proposés comme rapporteurs : M. le Dr Laqueur pour l'*Allemagne* (accepté); M. le Dr Sloan pour l'*Angleterre* (accepté); M. le Prof. d'Arsonval et M. le Dr Moutier pour la *France;* M. le Dr Vassilidès pour la *Grèce* (accepté); M. le Dr Eykman pour la *Hollande* (accepté); M. le Dr Bagge pour la *Suède* (accepté).

V. Les électro-aimants et la nouvelle méthode de traitement électro-magnétique.

Ont été proposés comme rapporteurs : M. le Dr Frankenhaüser pour l'*Allemagne;* M. le Prof. Leduc pour la *France;* MM. les Drs Rodari et Conrad Müller pour la *Suisse.*

VI. Les progrès accomplis par la röntgénologie.

Ont été proposés comme rapporteurs : M. le Prof. Lassar pour l'*Allemagne* (accepté); MM. les Drs Holzknecht et Kienböck pour l'*Autriche;* MM. les Drs Johnston et Kassabian pour l'*Amérique* (acceptés); MM. les Drs Béclère et Belot pour la *France* (acceptés); M. le Dr Gerota pour la *Roumanie* (accepté).

VII. État actuel de nos connaissances sur le radium.

Ont été proposés comme rapporteurs : M. le Dr Strebel pour l'*Allemagne;* M. le Dr Morton pour l'*Amérique* (accepté); M. le Dr Butcher pour l'*Angleterre* (accepté); MM. les Drs Albers-Schömberg et Freund pour l'*Autriche;* M. le Dr Béclère pour la *France.*

VIII. Photothérapie.

Ont été proposés comme rapporteurs : M. le Prof. Lesser pour l'*Allemagne;* M. le Dr Cleaves pour l'*Amérique* (accepté); M. le Dr Winkler pour l'*Autriche;* MM. les Drs Rubow et Reyn pour le *Danemark* (acceptés); M. le Dr Leredde pour la *France;* M. le Dr Bollaan pour la *Hollande* (accepté); M. le Dr Lenkei pour la *Hongrie;* M. le Dr Vermel pour la *Russie* (accepté).

Congrès de l'Association Française de Chirurgie. — Le XXe Congrès de l'Association Française de Chirurgie s'ouvrira à Paris le lundi 7 octobre prochain, à la Faculté de médecine, sous la présidence du Prof. Paul Berger.

Trois questions ont été mises à l'ordre du jour :

1° Influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes. Rapporteurs : MM. Béclère, de Paris, et Maunoury, de Chartres.

2° Des transplantations nerveuses, musculaires et tendineuses dans le traitement des paralysies. Rapporteurs : MM. Kirmisson, de Paris, et Gautier, de Lille.

3° Des affections chirurgicales chroniques tuberculose et cancer dans leurs relations avec les accidents du travail. Rapporteurs : MM. Segond, de Paris, et Jeanbrau, de Montpellier.

NÉVRALGIE FACIALE GRAVE

GUÉRIE PAR LE TRAITEMENT IONIQUE SALICYLÉ

Par le Dr MORIN,
Professeur suppléant à l'École de Médecine (Nantes).

M. P..., ancien notaire, âgé d'une soixantaine d'années, souffrait depuis deux ans d'une névralgie faciale gauche prédominant au niveau de la branche maxillaire inférieure. Cette névralgie, très intense, consistait en douleurs sourdes, continues, empêchant le sommeil, coupées de crises aiguës revenant plusieurs fois par jour sous l'influence des causes les plus légères. Les douleurs alors devenaient atroces, s'accompagnaient d'agitation extrême, de sputation, le tout durant un temps variable, jusqu'à une demi-heure; puis le malade retombait dans son abattement et sa demi-somnolence ordinaires.

Cette somnolence était d'autant plus accusée qu'au moment où je le vis, M. P... était traité uniquement par des injections de morphine, 2 centigrammes matin et soir. Ces injections procuraient chacune deux heures environ d'un calme relatif. Les douleurs avaient résisté à l'emploi des divers antinévralgiques, ainsi qu'à l'avulsion de toutes les molaires du côté gauche.

Un essai de traitement eut lieu au printemps de 1906 : le passage du courant n'eut pour effet que de déclencher une crise violente qui dura près d'un quart d'heure, et pendant laquelle je pus constater l'exactitude des phénomènes que m'avait décrits l'entourage. Le malade se leva tout à coup, et se mit à parcourir fébrilement le cabinet, gémissant, frappant du pied, se comprimant la face, crachant continuellement, sans expulser toutefois une très grande quantité de salive. Découragé, il ne revint pas, et continua ses injections.

Le traitement fut repris le 11 septembre. Un examen plus précis me montra l'existence de points douloureux : maxillaire inférieur et

supérieur, fosse temporale. Pas de douleur aux points sus et sous-orbitaire, ni sur le tronc du facial. Rien du côté droit. Mastication très douloureuse. Articulation défectueuse, mâchonnée.

Première séance avec anode de 120 centimètres carrés, formée de huit épaisseurs de tissu hydrophile imbibé de NaCl, serrée sur la joue et la tempe. 25 mA. pendant dix minutes. Faite, il est vrai, uniquement pour tâter la susceptibilité, elle n'est suivie d'aucun soulagement.

Le traitement salicylé est commencé le *14 septembre*. La même électrode, soigneusement rincée à l'eau distillée, est humectée d'une solution de salicylate de soude et reliée à la cathode; 65 mA. pendant quinze minutes. Amélioration très nette : la mastication est beaucoup plus facile; le changement dans l'articulation des mots est remarqué spontanément, à table, par des parents qui n'étaient nullement avertis du traitement.

18. — Un peu de sensibilité provenant du froid ressenti pendant le voyage matinal en chemin de fer. 50 mA. pendant quinze minutes.

21. — Je remarque une modification du caractère, une gaieté inaccoutumée due, autant qu'à la diminution des douleurs, à la cessation de la morphine. Le point temporal a disparu; l'électrode, réduite de moitié, est appliquée sur les maxillaires. 35 mA. pendant quinze minutes.

Le traitement est continué ainsi les *25, 28 septembre et 2 octobre*. Enfin, le *5*, quoique toute douleur eût disparu, M. P... venait subir une dernière électrisation. Mais il avait sur la joue quelques eschares noirâtres, sèches et complètement superficielles provenant, d'après leur forme, de coups de rasoir : la barbe avait été faite immédiatement avant la dernière séance. Je ne pus donc le traiter ce jour-là, et le lendemain il partait pour Nice tout joyeux de sa guérison qui, je m'en suis assuré, persiste encore. Il n'a fallu, pour obtenir ce résultat, que six courtes séances d'électrolyse.

EXAMEN RADIOSCOPIQUE

DANS

UN CAS DE DILATATION ÉNORME DE L'ŒSOPHAGE

PAR LES D^rs

M. BERTOLOTTI,
Directeur de l'Institut de Radiologie médicale à l'hôpital Saint-Jean, de Turin.

G. BOIDI-TROTTI,
Assistant.

Nous avons eu l'occasion, le mois dernier, de pratiquer l'examen radioscopique dans un cas très intéressant. L'on peut constater par ce qui va suivre toute la valeur du radiodiagnostic et notamment l'utilité de la méthode d'exploration radioscopique de l'œsophage, que l'un de nous, dans une note présentée à l'Académie de médecine de Turin, a préconisée dès 1905 (1). Voici l'histoire clinique de ce cas que nous devons à l'extrême obligeance du Prof. Battistini, médecin de l'Hôpital Majeur, dans le service duquel a séjourné la malade.

C. B..., âgée de trente-six ans, mariée. Rien à noter dans les antécédents héréditaires. A l'âge de six ans elle a eu la scarlatine; à huit ans, sans cause appréciable, lui survient une lésion inflammatoire dans la malléole externe droite: il s'est agi probablement d'une ostéite tuberculeuse qui a duré cinq mois.

A seize ans, tuméfaction très douloureuse de la région sous-maxillaire droite avec rougeur de la peau et fièvre. Bientôt il se fait un abcès, qui guérit dans une quinzaine de jours. La maladie actuelle a commencé à dix-sept ans; à cet âge la malade commença à ressentir une sensation de lourdeur à la région inférieure du sternum et notamment à l'épigastre. Cette sensation de poids se manifestait surtout après les repas; en effet, les liquides passaient facilement, tandis que les aliments solides étaient déglutis péniblement.

(1) M. Bertolotti, *Un nuovo metodo di radioscopia esofagea* (séance de l'Académie Royale de Turin, 25 novembre 1905).

Les phénomènes en question n'ont pas changé jusqu'à l'âge de vingt-trois ans. A cette époque la malade se marie et a six accouchements successifs; or, pendant qu'elle était enceinte, les phénomènes morbides empiraient, la difficulté de la déglutition augmentait, et apparaissaient des vomissements très fréquents.

Depuis quelques années la malade s'est aperçue que, dans le décubitus latéral gauche, elle a spontanément et sans efforts des vomissements du contenu gastrique.

Il y a trois ans, la malade eut une hématémèse très abondante, sans cause appréciable.

Dans ces derniers temps, les troubles gastriques sont allés en augmentant d'une façon lente et régulière, tellement que la malade est réduite à présent à une alimentation exclusivement liquide.

État présent : Malade très amaigrie, pâle, cachectique. Elle est entrée à l'hôpital le 22 juin et après un séjour de cinq jours seulement est retournée dans son pays. Si l'on suit la malade pendant qu'elle avale son bol de lait, on peut assister à un phénomène bien étrange : en effet, la patiente pour faire passer ses aliments — qu'elle sent arrêtés au niveau de la portion inférieure du sternum — se tapote la poitrine assez violemment avec le poing fermé.

Pendant cette déglutition laborieuse on peut assister à une série de symptômes alarmants : la malade devient cyanotique, les réseaux veineux du cou se gonflent énormément, les muscles sterno-cléido-mastoïdiens font saillie des deux côtés ; il y a dyspnée, stertor trachéal et râle bronchial qu'on peut entendre à distance.

Sous les efforts de vomissement qui suivent une déglutition difficile, on peut voir le côté droit de la région cervicale antérieure, notamment dans la portion sus-claviculaire, se gonfler considérablement.

A la percussion du thorax, faite postérieurement du côté droit, on note une zone de matité, qui s'étend de l'épine de l'omoplate et descend en bas à côté de la colonne vertébrale. Sur cette zone on n'entend ni le frémissement vocal ni le murmure vésiculaire; en dehors de cette zone d'obtusité, le son est nettement tympanique et la respiration est normale.

Les sommets sont normaux.

Rien de particulier dans le côté gauche du thorax; cœur dans les limites normales, rien à noter de la part des gros vaisseaux. Pouls lent et régulier; parfaitement synchrones les deux pouls radiaux à droite et à gauche. Phénomène d'Olivier Cardarelli négatif. Rien à l'auscultation trachéale. Les pupilles sont égales et réagissent bien à la lumière et à l'accommodation.

L'examen de l'abdomen démontre une ptose gastrique discrète; l'estomac est descendu et en position oblique à gauche.

En présence de ces symptômes, on pose le diagnostic clinique de sténose du cardia probablement de nature spasmodique avec présence d'un diverticule de la première portion de l'œsophage au niveau de la région sous-claviculaire droite.

Voici à présent les données qu'on a pu établir au moyen du radiodiagnostic :

A l'examen radioscopique antérieur (*fig. 1*) on voit dans le côté droit du thorax une ombre allongée dans le diamètre longitudinal et



Fig. 1.

Examen radioscopique antérieur.

qui se prolonge du bord inférieur de la première côte jusqu'au sinus costo-diaphragmatique.

Dans le diamètre transversal cette zone, qui a un profit bien net, occupe toute la largeur de la base du sommet droit et s'étend en bas obliquement en dehors jusqu'à l'insertion costale du diaphragme.

A gauche, cette ombre se confond avec celle du cœur et des gros vaisseaux.

On ne peut saisir aucune pulsation dans les limites de cette zone ; à gauche, on voit bien les contractions du ventricule gauche du cœur, mais l'on ne peut bien fixer la position de la pointe du cœur.

Après cet examen radioscopique on n'a formulé aucun diagnostic,

l'on rejette seulement par exclusion le diagnostic de dilatation aortique, posé antérieurement par des médecins radiographes; mais l'on reste très incertain et très étonné en présence d'un profil radioscopique aussi anormal.

Dans un deuxième examen radioscopique, examen oblique antérieur



Fig. 2.

➡ Capsule de gélatine remplie de bismuth.

droit, on fait déglutir à la malade une capsule de gélatine remplie de bismuth dans le but d'explorer le trajet de l'œsophage et voir s'il existe de la sténose qu'on a diagnostiquée cliniquement.

La capsule est déglutie et vient s'arrêter au niveau de la crosse aortique; arrivée à cet endroit, la capsule prend une position transversale et, après quelques secondes, elle suit un trajet parfaitement horizontal et vient se montrer dans le thorax droit au niveau du deuxième espace intercostal.

A ce moment, suivant la méthode d'exploration de l'œsophage que

l'un de nous a décrite(1), on fait prendre à la malade quelques gorgées d'une solution concentrée de bicarbonate de soude et, après, un demi-verre d'une solution d'acide citrique; on voit tout de suite alors s'éclairer le sommet droit et les espaces intercostaux deviennent visibles, si bien qu'en regardant de près on voit que la capsule



Fig. 3.

a. Premier diverticle. — b. Pointe du cœur. — c. Extrémité gauche de la dilatation énorme de l'œsophage au-dessous du cœur. — d. Diaphragme.

de bismuth repose dans le cul-de-sac d'une dilatation de l'œsophage à droite. *(Voir fig. 2.)*

Dans une troisième reprise de l'examen radioscopique on fait déglutir une dose plus abondante du mélange effervescent et l'on peut voir avec surprise que toute cette ombre foncée du médiastin peu à peu s'éclaircit, de façon qu'il est possible de noter la position de la pointe du cœur qui bat dans le cinquième espace intercostal,

(1) *Loc. cit.*

La figure 3 est très démonstrative à cet égard : on voit le premier diverticule supérieur très arrondi et rempli par le gaz, on note aussi la dilatation sacciforme inférieure très éclairée par le mélange effervescent, et l'on peut suivre tout le contour de cette dilatation *qui se porte à gauche au-dessous de la pointe du cœur dans le sixième espace intercostal.*

Il fallait encore démontrer qu'il ne s'agissait pas d'une hernie diaphragmatique de l'estomac comme on en a relaté quelques cas(1) et cette démonstration nous l'avons eue facilement, puisque l'on a pu voir l'estomac au-dessous du diaphragme se dilater lentement par le gaz qui refluait de l'œsophage.

Il s'agissait enfin de se faire une idée sur les voies de communication existant entre les deux regonflements de l'œsophage et nous avons eu bien de la peine à introduire une sonde gastrique qui, après s'être arrêtée dans le premier regonflement, est remontée de droite à gauche tout le long du cul-de-sac du premier diverticule et est descendue dans la dilatation sacciforme inférieure, si bien que nous avons pu radiographier cette sonde jusque dans le sinus costo-diaphragmatique droit.

Nous nous trouvons en présence d'un cas exceptionnel qui n'a pas, par le côté radiodiagnostic, d'exemple analogue dans la littérature. En réalité, la plupart des cas de dilatation considérable de l'œsophage ont été étudiés à l'autopsie.

Schwörer(2), dans un cas semblable, avait eu recours à l'examen radioscopique, mais avec peu de résultats. En réalité, il convient de mettre en évidence l'utilité de la méthode basée sur l'introduction des poudres opaques dans l'œsophage, puisque, comme on le voit par les radiographies très démonstratives à cet égard, sans cet artifice l'interprétation de l'image radioscopique était bien autrement difficile.

Quelle a pu être dans notre cas la cause de cette double dilatation énorme de l'œsophage?

Probablement, il s'agit d'une dilatation paralytique de l'œsophage, sans cause anatomique, par sténose spasmodique du cardia, selon le type sacciforme de Leichtenstein ; peut-être encore le diverticule supérieur est-il congénital.

Il faut signaler que dans d'autres cas, analogues à ceux observés par Hölder et par Rosenheim, on constata une zone de matité le long de la colonne vertébrale à droite, et chez la malade que nous

(1) *Fortschritte Röntgenshohlen*, 1906, Dr Guido HOLZKNECHT : *Die Röntgenologische Diagnostic des Erkrankungen der Brusteingeveide*, pages 202-207.
(2) SCHWÖRER, *Munch. med. Wochens.*, 1899, n° 25.

avons étudiée, aussi bien que dans les deux cas de Hölder et de Rosenheim, cette zone de matité allait en augmentant de haut en bas. Il est vraiment regrettable que dans ces deux cas l'examen radioscopique n'ait pas été fait.

Une telle entité morbide est très obscure cliniquement, toutefois on ne peut dire qu'elle soit exceptionnelle, puisqu'on en a compté plus de 70 cas dans la littérature. Voir à ce propos la monographie de Kraus dans l'Encyclopédie de Nothnagel.

Il faut ajouter pourtant que jusqu'à présent cette maladie n'a eu qu'un intérêt anatomo-pathologique, puisqu'elle échappe très facilement au diagnostic clinique.

Seulement dans trois cas : cas de Haybaum, de Rumpell et de Schwörer, le diagnostic fut fait pendant la vie du malade, sans l'appui de l'examen radiologique. Nous retrouvons dans l'histoire clinique de ces trois cas les mêmes symptômes qu'on a pu constater dans notre malade, c'est-à-dire la longue durée de la maladie, les signes simulant une simple sténose du cardia, l'âge de développement de l'affection morbide entre vingt et quarante ans et les sensations subjectives caractéristiques. L'hématémèse survenue il y a trois ans doit être considérée comme due à des varices œsophagiennes qui sont fréquentes dans ces formes.

Il est dommage que la malade n'ait pas voulu s'arrêter plus longtemps à l'hôpital, on aurait pu compléter mieux son histoire clinique et notamment tenter l'endoscopie de l'œsophage. De toute façon, le cas est particulièrement intéressant par les deux côtés suivants :

1° Par le volume exceptionnel de cette dilatation sacciforme ;

2° Par les particularités de l'examen röntgénologique fait avec les moyens d'exploration que nous avons préconisés.

ALTÉRATION DE LA GLANDE INTERSTITIELLE

APRÈS RÖNTGÉNISATION DE L'OVAIRE

Par MM. J. BERGONIÉ et L. TRIBONDEAU.

Les expérimentateurs qui ont étudié jusqu'ici l'action des rayons X sur l'ovaire ne se sont guère occupés que de la diminution du volume total de la glande, et de la disparition des ovisacs. Nous avons noté, les premiers, que la glande interstitielle est *amoindrie* par l'irradiation, bien qu'elle soit très résistante et que sa composition histologique reste la même. (*Réunion biologique,* Bordeaux, 11 février 1905.)

Bouin, Ancel et Villemin, reprenant nos expériences, ont conclu que « la glande interstitielle conserve son intégrité morphologique et constitue presque toute la masse ovarique, à cause de la disparition de la partie sexuelle ». Les mêmes auteurs ayant observé l'absence de corps jaunes dans les ovaires irradiés, coïncidant avec une atrophie du tractus génital tout entier et des mamelons (de moitié environ) en déduisent que l'intégrité de ces organes est sous la dépendance des corps jaunes, et non de la glande interstitielle *conservée. (Comptes rendus de la Société de biologie,* 17 nov. 1906.)

Nos dernières expériences d'irradiation de l'ovaire, sans infirmer les conclusions précédentes, tendraient à les rendre moins absolues, car elles nous ont montré que la glande interstitielle elle-même est nettement modifiée après röntgénisation.

I. — Les ovaires sains de nos lapines présentaient les caractères bien décrits par Limon (*in Arch. d'anat. microsc.*, 1903). La glande interstitielle, très développée, massive, occupe toute la zone médullaire et pousse des prolongements entre les vésicules de Graaf. La méthode à la safranine picro-bleu de Dubreuil y colore de minces cloisons conjonctives, indiquant une subdivision en gros nodules tassés les uns

contre les autres. Les cellules interstitielles se font remarquer par leurs grandes dimensions (25 à 35) et par leur protoplasma alvéolaire (gouttelettes graisseuses); leur noyau est arrondi.

II. — Dans l'ovaire extirpé moins d'une semaine après irradiation (1), la disposition générale du tissu interstitiel est la même que dans une glande saine. A cette époque les follicules et vésicules de l'ovaire sont déjà très altérés, mais sont encore en place et peu diminués de volume. (Voir les altérations microscopiques *in Réunion biolog.*, Bordeaux, 8 janvier 1907.)

III. — Dans l'ovaire extirpé une semaine ou deux après irradiation, la glande interstitielle n'a plus le même aspect. Souvent elle n'est plus massive, mais morcelée par d'épaisses travées fibreuses en un grand nombre de petits îlots, ayant en leur centre une cicatrice fibreuse ou un vestige d'ovisac. Ajoutons que dès le septième jour les dimensions de l'ovaire sont toujours diminuées (fréquemment de moitié), et l'on comprendra aisément que la glande interstitielle soit considérablement amoindrie. Mais, fait plus intéressant encore, tous les éléments cellulaires qui la constituent sont eux-mêmes rapetissés; ils n'ont plus guère que le tiers du volume des éléments normaux, si bien que leurs noyaux semblent beaucoup plus voisins les uns des autres; ces noyaux sont irréguliers, anguleux; le champ protoplasmique, très rétréci, a conservé néanmoins son aspect alvéolaire et contient toujours des graisses (colorables par le Flemming et par l'hématoxyline cuprique de Weigert-Regaud). A cette époque, les follicules primordiaux ont presque tous disparu, et il ne reste plus que des vestiges des gros follicules et des vésicules de Graaf.

IV. — Longtemps après l'exposition (deux semaines, un mois, deux mois), la glande interstitielle est encore diminuée de volume. Mais, par petits groupes certaines cellules ont repris, dans la zone médullaire, leurs dimensions normales, alors que la majorité d'entre elles a gardé un volume restreint.

En résumé, on constate, après l'irradiation de l'ovaire, une atrophie de la glande interstitielle caractérisée : 1° par la diminution de son volume total; 2° par l'écartement plus grand des nodules qui la constituent; 3° par le rabougrissement des éléments cellulaires.

Ces modifications ne sauraient se produire sans amener une diminution dans les sécrétions de la glande. Il est donc permis de se demander s'il n'y a pas lieu d'en tenir compte dans l'interprétation

(1) Rappelons que nous avons fait une seule séance, directe, après laparotomie. Conditions : 10 centimètres, 10 à 15 minutes, rayons 6 à 7.



des phénomènes consécutifs à la röntgénisation de l'ovaire, tels que l'atrophie du tractus génital et des mamelons.

Par quel mécanisme s'atrophie la glande interstitielle? Il n'est pas probable que ce soit par une destruction de ses cellules due à l'action des rayons X. En effet, d'une part, les cellules en voie de destruction (pycnose et fragmentation du noyau) que nous y avons trouvées étaient de véritables raretés; d'autre part, le rabougrissement des cellules suffit à expliquer la diminution de volume des nodules interstitiels puisqu'ils renferment environ trois fois plus d'éléments que des portions de tissu interstitiel normal de même taille (ces éléments étant, comme nous l'avons vu, trois fois plus petits que normalement).

Non seulement les rayons X n'agissent pas sur la glande interstitielle en détruisant ses cellules, mais nous croyons même que l'*atrophie de ces cellules ne se produit que par contre-coup et est la conséquence de la disparition des follicules et des vésicules* de l'ovaire, bien imputable, elle, à une action directe des radiations. Nous avons vu, en effet, comme il a été dit plus haut, l'atrophie de la glande interstitielle coïncider exactement avec la disparition de la partie sexuelle de l'ovaire.

Une dernière question mérite de retenir notre attention. On sait que la plupart des histologistes admettent actuellement que la glande interstitielle se forme aux dépens des faux corps jaunes, autour des follicules atrésiques, les cellules interstitielles étant dérivées de celle de la thèque interne. Comment se fait-il que nous n'ayons pas provoqué par l'irradiation un développement considérable de ce tissu interstitiel, puisque nous avons déterminé l'involution de tous les follicules et vésicules? C'est que l'*atteinte brutale des rayons X n'est nullement comparable au processus lent de l'atrésie physiologique.* C'est aussi que les radiations frappent non seulement l'ovule et les cellules de la granuleuse, mais encore les cellules de la thèque interne elles-mêmes, lesquelles ne se multiplient plus, et sont souvent frappées de mort (nombreuses figures de pycnose). Dans ces conditions, il ne se forme plus de tissu interstitiel qu'autour des follicules arrivés déjà à un stade avancé de leur développement au moment de la röntgénisation, et les groupes de cellules interstitielles y sont plus petits et moins nombreux que dans les faux corps jaunes physiologiques.

APPAREILS NOUVEAUX

APPLICATIONS INDIRECTES DE L'ÉLECTRICITÉ

UNE NOUVELLE COUVEUSE ÉLECTRIQUE

POUR MATERNITÉS ET SERVICES HOSPITALIERS

Par M. S. MAURY (de Lyon).

Les applications de l'électricité trouvent une place très utile dans la régulation thermique des étuves, des couveuses, en un mot dans toute enceinte où doit être maintenue une température uniforme : le courant électrique joue dans ce cas un rôle tout à fait analogue au système nerveux grâce auquel la température centrale de l'homme et des animaux homéothermes est maintenue constante à quelques dixièmes de degré près. Jusqu'à aujourd'hui cette régulation thermique des étuves par le courant électrique était très délicate, tant à cause de la fragilité des contacts qu'à cause de celle des régulateurs de température.

Nous avons résolu depuis quelque temps ce problème de la régulation et du chauffage électrique d'enceintes quelconques pour l'utilisation dans les laboratoires d'une façon absolument sûre, et ce système peut être placé entre des mains profanes sans risque de se déranger.

Ce sont ces qualités importantes qui nous ont donné l'idée d'appliquer notre système de relais électrique au chauffage et à la régulation strictement parfaite des couveuses pour enfants prématurés ou chétifs.

Description de l'ensemble. — Nous croyons avoir répondu à tous les desiderata des hygiénistes en créant ce modèle, dont la description suit :

Il s'agit d'une couveuse double, c'est-à-dire à deux places ; elle peut être construite à un, deux, quatre, six, huit places. Ces derniers modèles sont plus spécialement destinés aux grands services d'accouchements, dans les hôpitaux ou dans les maternités.

Ce type de couveuse réunit toutes les conditions d'hygiène et





Couveuse à deux places.

Fig. 1. — Fermée. Fig. 2. — Ouverte.

d'asepsie que l'on peut exiger ; il est clair et propre, les quatre parois sont formées par des glaces de verre ; une cloison en verre sépare la couveuse en deux compartiments égaux ; dans chaque compartiment est une couchette en métal, sur laquelle est couché le prématuré. La glace antérieure peut glisser latéralement vers la droite ou vers la gauche, en s'arrêtant dans chaque cas en face de la cloison médiane : ce qui fait que l'enfant que l'on ne veut pas sortir reste dans son compartiment, dont la température ne varie pas. Chaque couchette peut être tirée en dehors de la couveuse grâce à deux rails sur lesquels il glisse et auxquels elle est fixée par un taquet disposé à la partie postérieure et qui empêche tous risques de bascule. L'arrivée de l'air se fait par-dessous, et l'on peut le prendre soit dans la pièce, soit plutôt à l'extérieur : le tuyau se bifurque bien symétriquement pour aboutir dans chaque compartiment ; le couvercle est en métal et a la forme d'un dôme au sommet duquel est un tuyau de

dégagement portant un anémoscope et qui est protégé contre les poussières qui pourraient s'introduire par l'ouverture libre par un cône métallique formant chapeau; ce couvercle laisse passer deux thermomètres placés symétriquement, dans des gaines de garantie, au-dessus de chaque compartiment.

Chauffage et régulation. — Le circuit de chauffe est disposé horizontalement au fond de la couveuse; la surface de chauffe est la même pour les deux compartiments, mais cette température peut varier entre les deux compartiments à la demande de l'opérateur; le courant où se produit l'effet Joule passe dans deux résistances parallèles, dont une correspond à un relais spécial, qui rompt ou rétablit un courant dérivé allant au régulateur de température. Celui-ci a toujours son fonctionnement assuré par une partie du circuit de chauffe traversé par le courant électrique et formant pour ainsi dire veilleuse électrique. Il ne peut donc jamais arriver que le relais n'obéisse pas au régulateur, point capital.



Fig. 3.
Couveuse en fonction.

Ce régulateur à pétrole et mercure est placé dans le plan de symétrie de la couveuse à deux places: il reçoit donc bien la résultante des actions calorifiques qui se passent dans l'intérieur de l'appareil, et ces variations de volume se font immédiatement sentir sur le relais qui commande instantanément l'échauffement ou le refroidissement de l'air du compartiment. Ce relais est constitué par deux petites bobines verticales dans lesquelles plongent deux tiges de fer doux suspendues chacune à l'extrémité d'un fléau de balance déséquilibré; l'une de ces tiges porte un pont en fil de cuivre pouvant plonger dans deux petites cuves en fer garnies de mercure et établir le courant de chauffe ou, au contraire, le rompre. Le courant dérivé excessivement faible (50 à 60 mA. passe par l'intermédiaire du régulateur de température dans les bobines dont l'action électro-magnétique s'exerce sur les noyaux de fer doux, qui sont aspirés dans chaque bobine de façon à être traversés par le plus grand nombre possible de lignes d'induction. Comme on le voit, ce relais est tout à fait original, il est en fer et en cuivre ;et n'est pas du tout facile à déranger; c'est là un point très important en pratique.

Que le courant utilisé soit *continu* ou qu'il soit *alternatif*, la régulation et le chauffage se font également bien; encore un avantage appréciable.

Le voltage du courant capable d'assurer le chauffage de la couveuse peut varier de 100 à 130 volts. La dépense d'énergie électrique pour maintenir une température de 30° est tout au plus de 1/2 hectowatt-heure, soit approximativement la même dépense que pour une lampe de 16 bougies.

NETTOYAGE, DÉSINFECTION. — Cette couveuse, entièrement en fer et en verre, peut être démontée instantanément et sans outils, les vitres mêmes sont fixées de l'extérieur par de simples ressorts plats, au lieu d'être mastiquées; elle peut se nettoyer rapidement et surtout parfaitement soit par des liquides antiseptiques (formol, acide phénique, etc.), soit par la chaleur (étuve à désinfection). C'est une considération extrêmement importante et qui sera appréciée par tous les médecins, car avec une asepsie aussi facile on ne risque pas d'infecter les enfants qui vivraient dans cette couveuse après d'autres ayant eu des affections contagieuses.



FIG. 4.
Couveuse démontée.

RÉGLAGE. — Lorsqu'on désire régler d'avance l'appareil à une température déterminée, il suffit de faire correspondre l'extrémité de la tige filetée avec le chiffre gravé sur la double réglette-support, puis de faire passer le courant. La température se réglera automatiquement et ne pourra plus varier. Pour augmenter ou diminuer la température, lorsque l'appareil fonctionne, il faut simplement faire monter ou descendre la tige filetée et l'arrêter en face du chiffre de la température demandée.

Cette couveuse électrique présente donc toutes les garanties exigées; la température est, sans surveillance, automatiquement réglée par le système de régulation qui vient d'être décrit; le renouvellement de l'air pur est mécaniquement assuré; la simplicité du démontage et l'asepsie commode font que cet appareil sera apprécié par toutes les personnes compétentes.

ANNUAL MEETING

OF THE

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION

EXETER, 29 JUILLET-2 AOUT 1907

Par Stéphane LEDUC

La British Medical Association a tenu cette année son LXXV[e] Congrès annuel à Exeter, Devonshire. L'Association compte actuellement 19,582 membres, dont environ 900 et 300 dames ont pris part au Congrès.

Le dimanche précédent, dans toutes les églises, les prédicateurs firent allusion au Congrès, et rendirent hommage à la science. L'électricité médicale ne fut point oubliée; le révérend Dangar dit dans son sermon : « Qui aurait pu présumer, par exemple, lorsque Galvani découvrait les actions du courant électrique, et Volta la pile, que ces découvertes conduiraient à l'introduction des médicaments dans une région malade à travers la peau intacte? »

Les représentants de tous les cultes contribuèrent à la réception du Congrès; le mardi, l'évêque anglican d'Exeter prêcha au service d'inauguration, dans la cathédrale d'Exeter, une des plus belles d'Europe. Un spectacle intéressant pour les visiteurs fut la procession du Mayor et de ses aldermen, en uniformes, portant leurs insignes, suivis de tous les docteurs chacun revêtu du costume de son collège. Naturellement, the ladies doctors portaient surtout, avec coquetterie, la robe doctorale et the College cap. En même temps avait lieu un service catholique où l'évêque de Plymouth vint officier lui-même.

La séance d'ouverture eut lieu le mardi soir au théâtre, devant une salle étincelante de pierres précieuses et d'éclatantes couleurs. Le

Président, Dr Davy, dont la personnalité est toute rayonnante d'intelligence et de cordialité, traita en termes excellents des questions de médecine générale.

C'est à l'influence éclairée du président Dr Davy, que l'on doit la création de la Section d'Électricité Médicale, inaugurée au Congrès d'Exeter. Le premier président chargé d'organiser cette section a été le Dr Lewis Jones, de Londres, l'une des personnalités les plus remarquables de l'électricité médicale contemporaine. La British Medical Association m'invita à inaugurer cette création; ainsi que je l'ai dit dans mon *opening address,* je considère cette invitation comme un des plus grands honneurs de ma vie, honneur en grande partie conquis par ma collaboration aux *Archives d'Électricité Médicale.* Les vice-présidents étaient : Dr John Delpratt Harris, d'Exeter; Dr Cecil K. Chaworth Lyster, de Londres; William Cheyne Wilson, de Plymouth; les secrétaires honoraires étaient : Dr Ellis Pearson, de Bideford; Dr Edward Warren Hine Shenton, de Londres.

La création de cette Section a été, dès la première année, un grand succès, et un honneur pour l'électricité médicale. Un grand succès par la fréquentation des séances et le nombre des travaux; un honneur par la valeur de ces travaux, l'élévation scientifique, la parfaite courtoisie et l'ordre des discussions.

Pendant trois jours consécutifs, de neuf heures du matin à une heure et demie de l'après-midi, sans fatigue, l'attention était constamment captivée. C'était un vif plaisir d'entendre les docteurs Makenzie Davidson, Somerville, Reginald Morton, Shenton, etc.

La section visita le service d'électricité médicale installé par le Dr Delpratt Harris à l'hôpital d'Exeter : rayons Röntgen, lumière Finsen, bains électriques, et toutes les modalités de courant. Parmi les malades présentés se trouvait un large ulcère de jambe, presque complètement guéri par deux séances d'introduction de l'ion zinc. C'est un fait particulièrement remarquable de voir un chirurgien extrêmement occupé, comme M. le Dr Delpratt Harris, si parfaitement au courant des plus récents progrès de l'électricité médicale dans toutes les directions et sachant en faire profiter les malades.

Tous les membres rivalisaient d'égard et d'attention pour leurs invités : M. le Prof. Wertheim Salomonson, d'Amsterdam, notre distingué compatriote Dr Bonnefoy, de Cannes, et moi-même. M. le Dr Delpratt Harris et sa famille méritent particulièrement l'expression de notre reconnaissance.

Le temps était délicieux, les distractions extrêmement nombreuses.

Particulièrement reposantes et appréciées étaient les garden-parties toutes les après-midi, dans les magnifiques parcs anglais. La *garden party* la plus somptueuse fut celle offerte par Mme et M. l'Évêque d'Exeter, à laquelle prirent part plus de deux mille personnes.

Au banquet, auquel assistait l'évêque et son clergé, on chanta en chœur *God save the King* et *He is a jolly good fellow*.

Le grand succès de cette première réunion de la Section d'Électricité Médicale de la British Association est dû surtout au Dr Lewis Jones; il est impossible de mieux conduire les débats, impossible d'unir plus de talent à plus de modestie et de simplicité.

Compte rendu des travaux de la Section d'Électricité Médicale au Congrès d'Exeter.

31 juillet-2 août.

Présidence du Dr LEWIS JONES, président.

Les travaux de la section furent ouverts le 31 juillet par une *address* du Prof. Stéphane Leduc, qui occupe la chaire de physique médicale à l'Ecole de médecine de Nantes. En présentant le Prof. Leduc, le président, Dr Lewis Jones, dit : « Personne n'a fait autant que le Prof. Leduc pour donner à l'électricité médicale des bases scientifiques et la faire progresser dans des directions nouvelles. »

Le Dr LEDUC, chaleureusement accueilli, rend hommage au génie britannique en ce qui concerne les investigations dans le champ de l'électricité. « Grâce, dit-il, aux découvertes britanniques, complétées par les investigations faites sur le continent, on a appris beaucoup concernant l'action des courants sur les êtres vivants. La faculté d'introduire d'innombrables substances électrolytiques à travers la peau ou à travers une plaie accroît, dans une large mesure, les ressources de la thérapeutique. Les brûlures de la peau constituaient le principal obstacle à la médication électroïonique, mais ces brûlures sont en grande partie évitables lorsque l'on connaît bien les circonstances dans lesquelles elles se produisent. Dans la plupart des cas, ces brûlures sont produites par les ions caustiques qui prennent naissance à la surface des électrodes métalliques. Pour empêcher les ions caustiques d'atteindre la peau, il est nécessaire de réformer les électrodes et de remplacer la simple peau de chamois par quinze à vingt couches d'un tissu absorbant, bien imprégné de la solution électrolytique. Alors, pendant une séance, les ions caustiques n'ont pas le temps de traverser l'électrode et d'atteindre la peau. » Le Prof.



Leduc indique d'autres précautions qui, convenablement observées, doivent conduire à des résultats satisfaisants dans des cas où toutes les ressources ordinaires de la médecine ont échoué.

Le Dr ARCHIBALD REID, chef du service d'électricité médicale du King's College hospital de Londres, fait une communication SUR L'EMPLOI DU CRYPTOSCOPE. Son cryptoscope est un cylindre formé d'aluminium, sur le fond intérieur duquel est placé un écran fluorescent; un cylindre d'aluminium glissant sur le premier permet de régler la longueur d'après la vue de l'expérimentateur; le rein, appuyé sur le fond extérieur du cylindre, est examiné directement, et on peut découvrir, localiser et extraire les plus petits fragments de calcul. Les dangers de récidives provoquées par les fragments laissés dans le rein sont ainsi réduits au minimum.

M. le Prof. WERTHEIM SALOMONSON (d'Amsterdam) fait une communication sur le GALVANOMÈTRE D'EINTHOVEN modifié par lui; il montre combien il est précieux pour l'étude des courants inducteurs : M. Wertheim Salomonson en a fait une application très intéressante au tracé d'électrodiagrammes.

Le Dr LEWIS JONES fait une communication sur un sujet connexe : TRACÉS OSCILLOGRAPHIQUES DES COURANTS DES BOBINES MÉDICALES. Il dit que la durée de la décharge varie beaucoup, mais la durée des ondes des courants est accrue par le noyau de fer doux et par la longueur des enroulements inducteurs et induits; cela n'aurait pas d'importance si, pour une excitation donnée, la douleur n'était d'autant plus grande que l'onde est plus étalée. Le Dr Jones a également étudié l'effet sur le courant secondaire d'un condensateur inséré dans le circuit primaire de la manière habituelle; le courant secondaire est alors le siège d'oscillations très marquées. Le Dr Jones pense que l'utilisation d'un circuit secondaire, présentant une interruption fermée par une étincelle, pourrait être avantageuse pour le diagnostic.

Les Drs HUGH WALSHAM et HALLS DALLY présentent un ORTHODIAGRAPHE; le rayon d'incidence normale à l'écran est conduit tout autour de l'organe, dont on peut ainsi tracer exactement le contour. Des démonstrations furent faites devant la section.

M. le Dr SOMERVILLE (de Glasgow) présente une étude sur L'INFLUENCE DE LA HAUTE FRÉQUENCE SUR L'ÉLIMINATION URINAIRE. Les métabolismes irréguliers et anormaux peuvent être régularisés par la haute fréquence.

Le Dr MAKENZIE DAVIDSON a soumis quatorze sortes de plaques photographiques à des impressions radiographiques identiques et a obtenu des effets très différents. Il décrit de nombreuses expériences pour l'étude de la sensibilité des plaques aux rayons X, et dit que l'emploi médical des rayons X ne devrait être permis qu'aux médecins.

Le Dr LEWIS JONES se demande si, pour la radiographie, on n'emploie pas toujours des tubes trop durs.

Le Dr ORTON (de Glasgow) dit : « Plus mous sont les tubes, pourvu qu'ils donnent des rayons X, plus intenses sont leurs actions photographiques. »

Le Dr SHENTON (de Londres) se demande si l'intensité d'impression est si déniable ; des négatifs sans opposition, mais nets et riches en détails, sont excellents pour le diagnostic.

Le Dr HOWLET (de Hull) considère comme désirable la fabrication de plaques radiographiques évitant l'enveloppement, par exemple en recouvrant la surface sensible d'une couche noire ou rouge qui serait enlevée par les bains.

Le Dr ELLIS PEARSON présente une REVUE GÉNÉRALE DES SERVICES RENDUS A LA MÉDECINE ET A LA CHIRURGIE PAR LES RAYONS X.

Le Dr SHENTON (de Londres) décrit les PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR L'EXAMEN RADIOGRAPHIQUE DE LA HANCHE ; on doit d'abord se familiariser avec les diverses images normales. Il y a un arc formé par le bord supérieur du trou obturateur et le bord interne du col fémoral qui existe dans toutes les positions, et il est bon d'avoir toujours cette particularité devant l'esprit.

Le Dr J. R. RIDELL (de Glasgow) décrit un PERFECTIONNEMENT DE LA MÉTHODE CONTREMOULINS POUR LA MESURE DU BASSIN. La plaque peut toujours reposer sur les ischions et la crête postérieure du sacrum ; la distance entre la plaque ainsi placée et le centre du bassin varie entre 3 pouces 3/4 et 4 pouces 1/2.

Le Dr GOODWIN TOMKINSON (de Glasgow) dit qu'en COMBINANT L'ACTION DES RAYONS X ET DE CERTAINES APPLICATIONS, COCAÏNE, ETC., DANS LE TRAITEMENT DU LUPUS, on obtient de belles cicatrices molles et flexibles.

Le Dr HOWARD PIRIE fait une intéressante communication sur LA MESURE DES COURANTS INVERSES DANS LES TUBES A RAYONS X, et SUR UN PROCÉDÉ DE DOSAGE DE CES DERNIERS.

Le Dr SEQUERIA, chef du service photothérapique du London's Hospital, traite DU DOSAGE DES RAYONS X, DE LA LATENCE DE LEURS EFFETS, DES DIFFÉRENTS DEGRÉS DE RÉACTION. Le dosage du débit des rayons par le tube est considéré comme l'élément le plus important.

Le Dr IRONSIDE évite les dermatites par l'interposition de deux pouces de feutre entre le tube et la peau.

Le Dr DELPRATT HARRIS insiste sur l'importance de régler, en les variant, les intervalles et les temps de pose en radiothérapie.

Le Dr TOMKINSON insiste sur la valeur des pastilles Sabouraud pour le dosage.

Le Dr REGINALD THOMPSON recommande les COURANTS ALTERNATIFS DE BASSE TENSION CONTRE LA DÉGÉNÉRESCENCE MUSCULAIRE.

Le Dr IRONSIDE insiste sur l'IMPORTANCE DE DÉFINIR EXACTEMENT LA POSE EN RADIOGRAPHIE, et de comparer le résultat avec des radiographies de cas normaux prises exactement avec la même pose.

Le Dr WERTHEIM SALOMONSON décrit les RÉACTIONS ÉLECTRIQUES DANS LES PARALYSIES DES MUSCLES OCULO-MOTEURS, et le Dr F. HOWARD HUPHRIS (de Honolulu) fait une communication sur les EFFETS DU COURANT STATIQUE INDUIT.

La session est close après les votes de remerciements et compliments aux visiteurs étrangers.

LETTRE DE NEW-YORK

INTERVIEWS DES Drs MORTON, SNOW, TITUS, PIFFARD

M. le Prof. Bergonié, sachant que je partais pour Cuba et que je devais passer au retour par New-York, m'a demandé d'examiner quelles étaient, au point de vue électrothérapique, les meilleures méthodes et les appareils en usage dans la capitale du Nouveau-Monde.

C'est ce que j'ai vu, ce que j'ai entendu, que je vais exposer dans cet article :

J'ai tout d'abord eu le plaisir d'être reçu par M. le Dr Emil Heuel, président en 1904-1905 de l'American Electrotherapeutic Association. C'est avec lui que j'ai établi un emploi du temps qui m'a permis de faire un maximum de visites dans un minimum de temps. Qu'il reçoive tous mes remerciements pour sa courtoisie.

Ma première visite fut pour le Prof. Morton. Malheureusement il était à Philadelphie. Reçu par son associé, M. le Dr Sturrges, j'ai tout d'abord visité ses salles de consultation et de traitement au nombre de 7 à 8. L'appareillage se compose de trois machines statiques Van Houten and Ten Broeck, de 8, 12 et 16 plateaux; de 3 bobines d'induction de 30 centimètres d'étincelle; de réflecteurs à lumière bleue et enfin d'une grande variété de produits radifères de toutes activités, depuis la pech-blende jusqu'au bromure de radium activité 2 300 000.

De retour quelques jours plus tard, le Dr Morton me fait appeler pour assister à sa consultation et répondre lui-même à l'interview sollicitée.

Il me dit tout d'abord que la radiumthérapie joue un rôle de plus en plus important dans ses traitements. Depuis deux ans, il a eu de fréquentes occasions d'introduire dans les tissus des tubes de verre contenant le sel de radium et d'obtenir ainsi des effets absolument localisés à la source même du mal et sans crainte d'érythème. S'il n'a pas l'ouverture nécessaire pour l'introduction du tube, il la pratique lui-même sous la cocaïne. Le tube ainsi introduit restera en place plusieurs semaines si nécessaire.

Il y a deux ans et demi, il a traité ainsi un cas de *Spindle celled sarcoma* de l'humérus, tumeur grosse comme un œuf de dinde. Le

radium est resté en place deux mois consécutifs, il a revu la malade ces jours-ci, elle est complètement guérie et se sert normalement de son bras.

Deux diagnostics histologiques avaient été faits pour le compte de deux chirurgiens qui conseillaient tous deux l'amputation, et ce n'est que sur le refus absolu de la patiente de se laisser opérer, que le Dr Morton essaya le traitement ci-dessus.

J'ai vu la radiographie de la tumeur humérale avant le traitement; elle était, comme il est dit plus haut, grosse comme un œuf de dinde; l'os donnait sur l'épreuve une tache floue; après le traitement, il avait conservé dans la partie traitée la forme ovoïde, mais on voyait nettement sa structure. La radioactivité du sel de radium employé était de 20 000. J'ai également vu la radiographie du bras malade, faite après l'insertion du tube radifère pour vérifier la situation de ce dernier.

Le professeur m'a également fait voir trois cas de cancer de la langue traités avec succès par le même procédé. Le sel de radium, employé dans ce cas, d'une activité de 2 300 000, renfermé dans un tube d'aluminium, était logé dans une gaine de celluloïd qu'on jette après l'application.

Ce tube est laissé en place de 15 à 120 minutes.

J'ai également assisté à quelques traitements d'affections cancéreuses par les rayons X sur lesquels je n'ai rien de particulier à dire en dehors de ce fait : que pour rendre le traitement plus actif par les rayons X ou le radium, M. le Dr Morton fait boire à ses malades de l'eau radioactive obtenue simplement en mettant dans un baril rempli d'eau de la pech-blende. Après quelques heures de contact avec le minerai, une goutte de cette eau sur une feuille de buvard décharge rapidement un électroscope. Il leur fait également absorber des solutions fluorescentes telles que fluorescéine, aœsculine, quinine, etc. Il attribue une bonne partie des résultats favorables du traitement à ces adjuvants.

Les résultats seraient surtout remarquables dans les *dermatitis of necrotic type*.

Il a démontré expérimentalement l'action du radium sur ces substances dans l'intérieur du corps, de la façon suivante :

Après avoir fait absorber à son malade sa solution fluorescente, au bout de deux ou trois heures, il se met avec le patient dans l'obscurité complète; une fois l'accoutumance rétinienne obtenue, il place son tube de radium activité 2 300 000 entre les doigts du sujet, et on peut distinguer une faible lueur dans l'épaisseur des tissus.

Après une application prolongée de rayons X, soit pour guérir ou prévenir une radiodermite, il expose une vingtaine de minutes la partie traitée à la lumière d'une lampe à incandescence en cristal bleu de 16 à 32 bougies.

Il traite également avec succès le goitre au moyen d'une électrode cataphorique fonctionnant sur machine statique. Le véhicule est une solution aqueuse d'iode atomisé sur le goitre par le souffle statique.

Il termine la revue de toutes ces applications par une démonstration du *wawe current.*

Ce wawe current, presque inconnu ici, s'emploie partout aux Etats-Unis. Pour son compte, voilà seize ans qu'il le pratique.

Ce courant d'onde est fourni par une machine statique (schéma n° 1), de préférence puissante, dont le pôle négatif est à la terre, le positif au patient par contact direct local ou contact par l'intermédiaire d'une électrode à vide. Un éclateur placé sur la machine met en court-circuit ses deux pôles; on éloigne ensuite progressivement les boules de l'éclateur entre lesquelles jaillit l'étincelle, et le patient

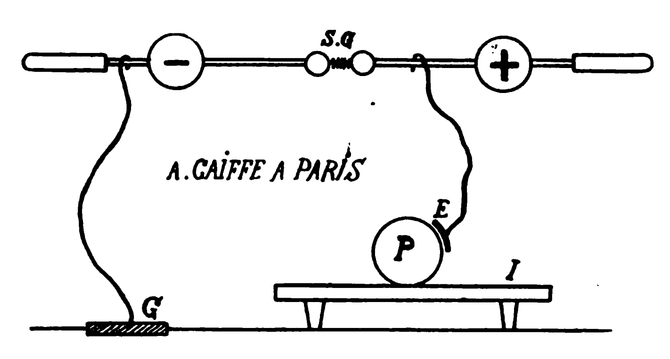


Fig. 1.

Wawe current du Prof. Morton.

au siège de l'électrode ressent des contractions profondes, d'autant plus profondes que l'étincelle est plus longue; elles ne sont nullement douloureuses.

Nous reviendrons sur cette méthode dans notre interview du Dr W. B. Snow, collaborateur au début du Prof. W. J. Morton, et le plus enthousiaste partisan de cette méthode de traitement.

M. le Dr J. Snow est l'auteur du livre *Manuel d'applications thérapeutiques, radiothérapiques, radiographiques par l'électricité statique,* qui fait loi dans tous les pays de langue anglaise. Il a également publié en 1905 un autre livre très intéressant sur : *Courants de haut potentiel de toutes fréquences.* Il publie aussi mensuellement le *Journal of Advanced Therapeutics.*

Son principal collaborateur est sa femme, le Dr M. L. H. Arnold Snow, qui a publié en 1904 un volume sur la vibration mécanique et ses applications thérapeutiques.

Son installation se compose de 4 machines statiques de 8, 12 et

16 plateaux, d'une bobine d'induction avec interrupteur, de plusieurs appareils de massage vibratoire et de bains de lumière locaux. Trois jours par semaine, le docteur traite des patients à prix très réduits, à la condition qu'il pourra faire assister au traitement des médecins auxquels il enseigne l'électrothérapie.

Il traite plus spécialement ses malades par l'électricité statique, les rayons X, la lumière localisée et la vibration.

Il a classifié ainsi les différentes façons d'appliquer l'électricité statique :

Applications par convection: douches effluves, décharges disruptives, étincelles de toutes longueurs et frictions.

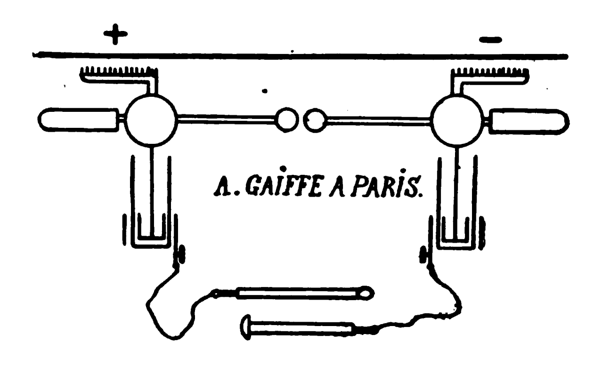


FIG. 2.

Courant statique induit du Prof. Morton.

Décharges par conduction : courant statique induit et courant d'onde (wawe current).

Seules ces deux dernières modalités retiendront notre attention.

Le Prof. Morton a été le premier à les faire connaître : le courant statique induit en 1881, et le wawe current en 1899.

On ne connaît et on n'emploie en France que le courant statique induit, alors que, comme il est dit plus haut, c'est le wawe current qui est le plus employé aux Etats-Unis.

Les courants statiques induits de Morton sont bien connus et employés en France. Dans son Manuel de 1899, M. le Dr Bordier en fait mention.

Le schéma n° 2 indique clairement les connexions à réaliser : on met les armatures internes, par exemple de deux bouteilles de Leyde, en communication avec les deux pôles d'une machine statique. Les armatures externes sont réunies au patient par l'intermédiaire de deux électrodes métalliques, deux électrodes à vide ou deux électrodes recouvertes de peau, mais bien mouillées.

Le patient n'a pas besoin d'être isolé.

Au début, les boules polaires seront en contact et on les écartera

progressivement; l'étincelle qui éclate entre ces boules devenant de plus en plus longue, les effets sur le patient deviendront de plus en plus forts.

Il y a production, dans ce cas, d'un courant oscillatoire de haute fréquence.

Dans son premier livre, le Dr W. B. Snow indique que le courant statique induit ne produit pas l'action générale du wawe current. Il ne doit être préféré à ce dernier que si, l'effet général n'étant pas recherché, il est nécessaire d'avoir une action énergique sur deux points en même temps. Ce courant ne s'emploie qu'en application bipolaire.

Il sera encore indiqué chaque fois que, durant une période d'humidité abaissant le rendement de la machine statique, il sera impossible d'obtenir une action locale suffisamment profonde avec le wawe current.

J'ai indiqué dans l'interview du Prof. Morton comment s'obtient le wawe current avec un schéma (*fig.* 1) à l'appui. Le Dr W. B. Snow l'emploie journellement et n'a cessé, dans de nombreux et amicaux entretiens, de me recommander, dans l'intérêt de tous, de le faire connaître et d'en répandre l'emploi. Je me suis déjà acquitté, en partie, de cette commission puisque j'ai pu, dès mon retour à Paris, y rencontrer le professeur Bergonié et lui faire une démonstration qui l'a vivement impressionné. J'ai tout lieu de croire que notre distingué professeur de la Faculté de médecine de Bordeaux, donnera bientôt, dans ce même journal, son opinion autorisée.

La figure 1 indique que l'application du Morton wawe current est unipolaire. Il y a intérêt à mettre le négatif à la terre et le positif au patient, parce qu'il y aurait 4 fois plus d'oscillations du côté positif avec négatif à la terre que *vice versa;* dans ces mêmes conditions, la longueur d'étincelle à l'éclateur est également un peu plus longue.

L'observation clinique démontrerait que le pôle négatif étant relié au patient dans le traitement d'un état inflammatoire, il y aurait comme résultat de l'irritation, et qu'il n'existe aucune indication pour choisir cette polarité dans aucun traitement.

Cependant, quand, au lieu d'une électrode directe, touchant le patient, on emploie une électrode à vide, cette dernière, qui est un condensateur, doit être reliée au pôle négatif pour électriser positivement le patient.

Le Dr W. B. Snow attribue à l'application du wawe current une action locale et une action générale.

L'action locale se traduit par un massage profond et une sueur abondante sous l'électrode. Ce massage, dont l'énergie se règle à volonté par la longueur d'étincelle à l'éclateur (fig. 1), diminue la congestion, avec diminution pendant le traitement de l'enflure et de la douleur. Pour le traitement externe, le Dr W. B. Snow emploie des électrodes en étain mince, moulant la partie à traiter.

Pour le traitement de la congestion utérine ou de la prostatite, le pôle positif étant à la terre, le pôle négatif est relié à une élec-

trode à vide vaginale ou rectale, de 3 centimètres de diamètre environ.

Il traite aussi par l'électrode rectale la constipation. Pour cette dernière maladie, il emploie également avec succès une large plaque métallique couvrant le ventre. Dans ces conditions, si la machine statique débite bien et qu'on puisse avoir une étincelle de 10 à 15 centimètres de longueur à l'éclateur, les muscles abdominaux se contracteront sans douleur.

Je ne puis m'étendre davantage à ce sujet. Nous serons, chez nous, à la disposition de tous ceux qui voudront voir une démonstration. Pour le reste, consulter les ouvrages du Dr W. B. Snow, qui sont cités plus haut.

Ces grandes qualités et la souplesse d'application du wawe current m'ont été confirmées par le Dr Titus, un des plus brillants élèves du Dr W. B. Snow, tant comme clinicien que comme physicien. J'aurai décrit suffisamment l'interview du Dr Titus en disant que chaque fois que je suis allé chez le Dr Snow, j'y rencontrai le Dr Titus et *vice versa,* et qu'il partage absolument la même opinion que son maître.

Le Dr W. B. Snow fait naturellement l'usage clinique de toutes les modalités d'électricité statique. Il fait également des traitements par les rayons X, suivis d'exposition à la lumière blanche d'une forte lampe à incandescence enfermée dans un réflecteur *ad hoc,* et cela pour prévenir la radiodermite.

Comme ce traitement préventif et stimulant, que j'ai signalé dès mon retour, a laissé incrédules quelques-uns de mes auditeurs, je crois devoir signaler, pour la défense de ce mode opératoire, une communication du Dr Titus sur l'action des rayons X et de la lumière sur les enzymes et la signification thérapeutique de cette action.

Le Dr Titus prend un lot de graines et en fait trois parts. La première part est semée et germe normalement; la deuxième part est soumise à l'action des rayons X; semée comme la précédente elle ne germe pas. La troisième part, traitée également par les rayons X, est soumise à l'action de la lumière d'un projecteur à arc; semée comme les précédentes, elle germe, mais avec moins de vigueur que le premier lot.

Une deuxième expérience tentée avec des œufs de poule confirme la première :

Sur 12 œufs mis dans une couveuse, 9 éclosent après trois semaines.

12 œufs traités aux rayons X, laissés 4 semaines dans la couveuse, ne présentent, après ce délai, aucun commencement d'évolution.

12 œufs traités aux rayons X, puis exposés à la lumière d'un projecteur à arc, montrent, après 4 semaines d'incubation, des développements embryonnaires variables.

Le Dr Titus dit alors qu'il est normal de conclure que les rayons X annihilent les enzymes qui ont retrouvé une partie de leur fertilité sous l'action stimulante de la lumière.

Le Dr Frédéric de Kraft, auquel j'ai été présenté par M. Wilkinson, le directeur de la Maison Van Houten and Ten Broeck, est, comme les

docteurs précédents, un grand partisan de l'électricité statique. Il possède deux machines statiques de 16 et de 20 plateaux de la maison ci-dessus. Il a eu l'amabilité de me montrer le fonctionnement de cette dernière machine très perfectionnée en brush-discharge, c'est-à-dire en décharge sous forme de long pinceau.

L'électrode employée dans ce cas est un long manche de bois vert: bois blanc, érable, houx, etc. Si les bois sont trop secs, on passe de temps en temps à leur surface un chiffon humide. On met le patient isolé au négatif, le positif étant à la terre de même que l'électrode en bois, mais avec cette particularité très recommandée de prendre deux terres distinctes. Ce mode d'application est tout spécialement recommandé pour le traitement de tout état inflammatoire superficiel; la sensation est un peu analogue à celle que donnerait un jet rapide de sable fin.

Avec la machine à 20 plateaux, le pinceau de décharge était environ de 15 centimètres de longueur sur 4 à 5 millimètres de diamètre.

Le Dr de Kraft utilise également le résonateur de Oudin sur un condensateur chargé par une machine statique.

Je décrirai ce dispositif, que j'ai retrouvé chez plusieurs docteurs, à la fin de cet article dans la description générale du matériel.

Le Dr Piffard, bien connu par ses nombreuses communications, fait beaucoup de haute fréquence.

Il a imaginé de nombreux dispositifs de traitements. Il combine, par exemple, l'action du grand solénoïde à celle d'une spirale analogue à celle du Dr Guilleminot qu'il place sur le sommet de la cage. Pour sa production de courants de haute fréquence, il utilise une bobine d'induction de 30 centimètres d'étincelle environ, un interrupteur Wehnelt et un interrupteur Caldwell. Un commutateur lui permet d'utiliser l'un ou l'autre de ces interrupteurs. Comme nous le savons tous ici, les effluves obtenus par bobine actionnée par des interrupteurs électrolytiques sont courts et se transforment en étincelle brûlante si on s'approche trop près de l'électrode, et ils sont, comme je l'ai indiqué à ce docteur, bien loin de valoir, en longueur et douceur, ceux produits par tous autres interrupteurs ou par le meuble Gaiffe.

Depuis 1873, il s'occupe beaucoup de tous les phénomènes de fluorescence et il a publié *Notes on Fluorescence*, en octobre 1905, dans les *Archives of Roentgen Rays* qui sont vraiment intéressantes.

(A suivre.)

G. Gallot,
Directeur de la Maison Gaiffe.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTRODIAGNOSTIC

F. RAYMOND et H. RENDU. — **Tabes avec atrophie musculaire des deux membres supérieurs.**

Les auteurs rapportent l'observation d'une femme de cinquante et un ans, prise il y a cinq ans de douleurs fulgurantes, et qui présente l'année suivante une hémiplégie qui guérit en trois mois; en 1905, amyotrophie des membres supérieurs s'installant progressivement. Tabes net, l'examen électrique montre de la DR sur les muscles des éminences thénar et hypothénar et le plus grand nombre des muscles de l'avant-bras, surtout les extenseurs. Cette amyotrophie ne semble pas être directement sous la dépendance du tabes, mais paraît causée par l'association aux lésions tabétiques d'une méningomyélite chronique confirmée par la ponction lombaire et vraisemblablement de nature syphilitique. — (*Presse méd.*, 6 juillet 1907.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

E. A. GEBROVSKY et Z. M. GUILEVITCH. — **Sur l'albuminurie faradique** (en russe).

Travail fait au laboratoire clinique du professeur Wagner à Kieff. Il s'agit de l'apparition ou de l'augmentation de la quantité de l'albumine dans l'urine que les auteurs ont observée à la suite du passage du courant induit à travers la région du rein. Ils désignent ce curieux phénomène électrobiologique sous le nom d'*albuminurie faradique*. La faradisation du rein se faisait de la manière suivante : une électrode carrée (10 centimètres carrés) était placée sur la peau

dans la région dorso-rénale de façon que son bord supérieur touchait la dixième côte, l'autre électrode ronde (10 centimètres de diamètre) était placée sur la paroi abdominale près du bord externe du muscle droit et dans la direction du rein. L'intensité du courant était, selon l'impressionnabilité de l'individu, celle qui, perçue suffisamment, ne provoquait ni douleur ni contraction des muscles abdominaux. La durée d'électrisation de chaque rein ne dépassait pas 15 minutes. Dans la majorité des cas, la faradisation provoquait l'apparition d'albumine dans l'urine chez les sujets sains ou bien une augmentation considérable de sa quantité chez les sujets atteints d'une affection rénale. Le dépôt dans l'urine a été également modifié après l'électrisation aussi bien au point de vue quantitatif que qualitatif. — (*Rousskii Vratch*, 1907, n° 22, pp. 742-743.)

M. M.

FOVEAU DE COURMELLES. — **Les courants de haute fréquence.**

L'auteur envisage plus spécialement l'action que ces courants exercent sur la tension artérielle. Il considère comme absurde de prétendre guérir l'artério-sclérose elle-même au moyen de ces courants; mais on ne saurait nier que l'on observe avec la d'Arsonvalisation un relèvement des forces, et, chez les adipeux, la médication thyroïdienne est mieux supportée si on la combine à ce traitement.

Pour mesurer la tension artérielle, il est préférable de se servir d'un sphygmomanomètre d'origine anglaise, avec lequel on échappe presque entièrement à l'auto-suggestion; on constate, avec des séances de quinze minutes tous les deux jours, qu'au bout d'une douzaine de séances on obtient une certaine diminution de la tension; dans les cas graves, le résultat ne se maintient pas bien longtemps. — (*Rev. de Thérapeut. médico-chirurg.*, 15 juillet 1907.)

NAGERSCHMIDT. — **Les indications du traitement par la haute fréquence.**

Pour l'auteur, il faut prendre une moyenne entre l'enthousiasme exagéré et la négation, au sujet des effets thérapeutiques de ces courants. On constate un relèvement de l'état général, une amélioration du sommeil. L'hyperesthésie cutanée et le prurit sont favorablement influencés; la congestion cutanée, provoquée par l'effluvation localisée, est capable de faire disparaître des névralgies profondes; l'auteur cite, sous ce rapport, des névralgies prostatiques, des crises gastriques chez des tabétiques, etc.

Laqueur confirme les résultats obtenus par l'auteur et ne croit pas à une simple action suggestive.

Brieger n'a obtenu aucune modification du prurit sénile. — (Société de médecine interne de Berlin; *anal. in Rev. de thérapeut. médico-chirurg.*, 15 juillet 1907.)

DREY. — **Le massage et l'ionisation dans les affections articulaires.**

Dans les arthrites subaiguës à douleurs étroitement localisées qui s'accompagnent, le plus souvent, de troubles moteurs et de désordres fonctionnels de tout le membre, il est bon de débuter en soumettant le malade à l'ionisation salicylique; après un très petit nombre de séances, on passera au traitement manuel, qui sera simplifié par le fait que tout endolorissement aura disparu.

Pour obtenir l'action sclérolysante, par l'ion chlore ou l'ion soude, dans les cas où il y a tendance à la raideur articulaire avec participation prépondérante des parties de l'article non cartilagineuses et non osseuses, on emploiera l'ionisation et le massage dans la même séance, en commençant par l'ionisation (électrode aussi grande que possible). — (*Revue de Thérapeut. médico-chirurg.*, 15 juillet 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

JONAS, SCHUTZ et FEDERN. — **Sur la contractilité de l'estomac.**

M. Jonas fait remarquer qu'on se rend fort bien compte des phénomènes de contraction annulaire de l'estomac grâce à la radioscopie après administration d'une bouillie au bismuth; on observe parfois ainsi des images qui rappellent absolument celle de l'estomac en sablier. M. Jonas pense que la séparation souvent hermétique qui peut se produire entre la portion prépylorique et la région de la grosse courbure est plutôt le fait de la contraction des fibres annulaires de l'estomac que de la contraction de la cravate de suisse.

M. Schutz rappelle qu'il a démontré, en collaboration avec Hofmeister, que l'antre pylorique différait du reste de l'estomac non seulement par la structure particulière de sa muqueuse, mais encore par sa motilité spéciale. C'est ainsi que, chez des chiens, il a pu, après administration de physostigmine, constater qu'il se produisait une

séparation complète entre ces deux parties de l'estomac, la portion prépylorique se distinguant par sa forme absolument cylindrique. Au niveau de l'anneau de séparation, l'examen histologique de la paroi gastrique révèle l'existence d'un renforcement manifeste de la musculature. Le fait, constaté par Kaufmann, de la formation d'un canal bien distinct longeant la petite courbure, et qui permettrait le passage direct des liquides de l'œsophage dans la portion prépylorique de l'estomac, contredit l'observation clinique, et on ne s'explique pas bien, dans ces conditions, comment peut se faire la dissolution des solides qui s'amassent vers le fond de l'estomac. Quant à recommander aux chirurgiens de placer leurs nouvelles bouches gastriques en tel point plutôt qu'en tel autre, c'est chose qu'on obtiendra difficilement d'eux, car, le plus souvent, contraints par l'état des lésions, ils font comme ils peuvent et non comme ils veulent.

M. Federn fait observer que les résultats de la percussion confirment certaines des données exposées par M. Kaufmann. C'est ainsi que, grâce à elle, il est possible de démontrer que les liquides introduits dans l'estomac en sortent très rapidement; mais peut-être n'en est-il pas de même pour tous les liquides. — (Société império-royale des Médecins de Vienne, 1907.)

PFAHLER. — **Observations physiologiques et cliniques faites sur le tube digestif au moyen des rayons X.**

L'auteur estime que la radioscopie et la radiographie rendent chacune de leur côté des services : la première, en permettant d'observer les mouvements que présentent les viscères; la deuxième, en fixant les détails d'une façon permanente. Pour rendre le tube digestif opaque, la meilleure préparation est un mélange de sous-nitrate de bismuth (3o grammes) et de képhir (un demi-litre). Le mélange se digère facilement; le bismuth y est tenu parfaitement en suspension, et son action constipante est neutralisée par l'action laxative du képhir.

L'examen radiologique met en évidence tout rétrécissement du canal alimentaire quel que soit son siège; il permet d'en constater la forme et le degré. Au niveau de l'œsophage, on peut voir les mouvements péristaltiques poussant vers l'estomac le bol alimentaire. Les solides sont parfois arrêtés quelques instants au niveau de la crosse aortique tandis qu'ils traversent rapidement l'orifice cardiaque de l'estomac. Une gorgée de liquide séjourne, par contre, dans le tiers inférieur de l'œsophage, environ 7 secondes avant de pénétrer dans l'estomac : peut-être le sphincter du cardia entre-t-il ici en jeu pour ne laisser passer les liquides que très lentement.

C'est peut-être l'étude de l'estomac qui bénéficie le plus de l'examen par les rayons X : la radioscopie permet, en effet, d'étudier la forme, les dimensions, la situation de ce viscère, ainsi que sa motilité, sa mobilité et les effets

produits par le massage, les mouvements respiratoires, les contractions abdominales, l'ingestion des aliments. L'estomac normal est légèrement oblique quand le sujet est debout; il est à peu près vertical dans ses deux tiers supérieurs, et presque horizontal dans son tiers inférieur. Le pylore doit être situé sur un plan horizontal passant à 25 millimètres au-dessus de l'ombilic. Mais l'estomac est très mobile. Quand le sujet se couche sur le côté droit, environ les deux tiers de l'organe passent à droite de la ligne médiane, comme en témoigne une radiographie prise par l'auteur. A l'état de réplétion de l'estomac, le pylore est refoulé en bas et à droite. Dans les mouvements respiratoires, le pôle supérieur de l'organe suit le diaphragme; quant au pôle inférieur, la différence de niveau est de 10 à 25 millimètres entre la position d'expiration et celle d'inspiration forcées. Pendant l'inspiration profonde, le pylore est déplacé vers la droite, et le grand cul-de-sac est élargi. La contraction des muscles de la paroi abdominale peut faire remonter l'estomac de 2 à 15 centimètres; ce résultat dépend de la force de contraction et du degré de ptose gastrique. Dans les cas de ptose extrême, l'estomac échappe absolument à l'influence des contractions abdominales : l'auteur en a observé un cas.

Le rôle des contractions abdominales paraît d'ailleurs très important : c'est ainsi qu'elles contribuent à brasser, à mélanger les aliments. Si, après un repas ordinaire, on fait prendre à un sujet 30 grammes de bismuth, le mélange est parfait au bout de deux minutes s'il met en jeu les contractions abdominales. Elles provoquent et augmentent les mouvements péristaltiques, et comme, d'autre part, elles élèvent le bas-fond de l'estomac au niveau du pylore, on conçoit leur importance pour l'évacuation du contenu gastrique dans le duodénum. Les contractions abdominales élèvent non seulement l'estomac, mais aussi les autres viscères; la portion inférieure du thorax s'en trouve dilatée. Si la paroi abdominale est relâchée, les viscères ont une tendance plus ou moins marquée à la ptose, et le thorax paraît subir un allongement. L'auteur en conclut que la paroi abdominale constitue le support principal des viscères, que le thorax allongé n'est souvent que la conséquence de la ptose viscérale, et qu'enfin un des meilleurs modes de traitement du thorax étroit des tuberculeux consiste à soutenir et à fortifier la paroi abdominale en ayant soin de corriger les attitudes vicieuses.

Dans les degrés extrêmes de gastroptose, la partie de l'estomac située au-dessous du plan du pylore constitue un véritable réservoir : l'obstacle au cours des aliments est formé par une coudure du duodéum, coudure située à 25 millimètres du pylore. Les rayons X fournissent bien d'autres renseignements importants au point de vue du diagnostic, mais ils ne sauraient en aucun cas faire affirmer à eux seuls l'existence d'un cancer gastrique. Il faut savoir qu'une gastroptose modérée peut ne donner lieu à aucun symptôme tant que la motricité de l'estomac est suffisante; que celle-ci vienne à fléchir, et les troubles apparaîtront.

L'auteur conclut par un conseil pratique : quand on aura appliqué une ceinture pour combattre une ptose viscérale, il sera bon de soumettre le sujet à un examen radioscopique pour permettre de se rendre compte si la ceinture maintient les organes dans la position voulue. — (Association médicale américaine; anal. *in Presse méd.*, 17 juillet 1907.)

RÉMY (de Paris). — **Balle de revolver tolérée pendant six ans; mort rapide en deux jours.**

L'auteur relate le cas d'un homme de trente-quatre ans qui, six ans auparavant, s'était tiré un coup de revolver dans la tempe droite. Le blessé avait guéri après avoir eu une complication du côté de l'orbite, qui avait nécessité l'énucléation du globe oculaire. Des radiographies prises de face et de profil avaient démontré la présence de deux fragments : l'un arrêté contre la faux du cerveau, à une profondeur de 5 centimètres; l'autre, plus volumineux, était logé à 3 centimètres de profondeur dans la fosse temporale gauche. Ces corps étrangers furent bien tolérés jusqu'en 1906. En avril de cette année, apparut une première crise d'épilepsie. Puis un an s'était écoulé sans événement, lorsque, en avril 1907, apparut une nouvelle crise d'épilepsie généralisée, suivie d'autres attaques subintrantes.

Au moment où l'auteur voit le malade, la température oscillait entre 39° et 39°5; il se trouve dans un demi-coma. Le lendemain, l'auteur intervient. Après avoir localisé, séance tenante, la situation exacte des corps étrangers au moyen de son appareil, M. Rémy pratique par un petit orifice de trépanation l'extraction du projectile voisin de la tempe. Il siégeait dans l'écorce cérébrale qui le recouvrait à 1 centimètre de profondeur : le cerveau était adhérent, les méninges rouges. Quand le projectile fut extrait, il s'écoula une quantité de liquide trouble qui indiquait l'existence d'une vaste poche kystique. En présence de l'état de l'opéré, M. Rémy renonça à l'extraction du second projectile. Le malade reprit connaissance, mais succomba dans la soirée.

L'auteur ne croit pas à l'existence d'un abcès cérébral ordinaire compliqué de méningo-encéphalite. Il est plus vraisemblable qu'il s'agissait de l'ouverture d'une collection de liquide dans les ventricules cérébraux avec irruption dans la cavité rachidienne de la moelle.

A propos de ce cas, M. Rémy exprime l'opinion que, quelle que soit la durée de la tolérance du cerveau pour le corps étranger qui y est logé, il n'y a pas de sécurité absolue lorsque sont passés les premiers dangers d'infection. La période de tranquillité peut finir souvent d'une manière brusque.

La précieuse ressource que nous devons à l'application des rayons de Röntgen nous impose le devoir d'intervenir d'une façon plus précoce. Il ne faut pas attendre l'apparition des manifestations morbides pour agir.

M. Rémy croit qu'il est possible, grâce aux instruments de localisation, de déterminer la situation précise des corps étrangers jusqu'à 5 centimètres de profondeur à partir de la surface de la peau. Au delà, il y a lieu d'attendre l'apparition d'accidents, car, à ce moment, on peut craindre que l'aggravation spontanée des phénomènes morbides soit encore plus néfaste que l'intervention.

Les appareils localisateurs permettent d'assurer avec encore plus d'aisance l'extraction des projectiles récents; l'extraction immédiate est même à conseiller.

M. Rémy fait la démonstration pratique de son appareil radiologique de

localisation[1] destiné à faciliter l'extraction des corps étrangers intra-craniens. Cet appareil diffère d'autres instruments destinés au même but, en ce qu'il est applicable à tout blessé quel que soit son état de réaction; il ne nécessite pas le transport au laboratoire. Le repérage et l'extraction du projectile se font en une seule séance. Dans un cas M. Rémy put, avec M. Peugniez (d'Amiens), pratiquer des recherches et l'opération d'extraction daes un délai de 17 minutes. — (Société belge de chirurgie; anal. *in Presse méd.*, 20 juillet 1907.)

RADIOTHÉRAPIE

Von DECASTELLO et KIENBÖCK. — **La radiothérapie de la leucémie.**

Les auteurs ont exposé les résultats qu'ils ont obtenus en traitant par les rayons de Röntgen 18 cas de leucémie, dont 10 de leucémie myéloïde et 8 de leucémie lymphatique. Dans la leucémie myéloïde, il survient dans 90 0/0 des cas, une amélioration considérable, même lorsqu'il y a déjà une anémie grave. On peut maintenir cette amélioration en continuant le traitement pendant des années. Néanmoins, il y a toujours tendance à la récidive et la radiothérapie finit par ne plus agir. On observe souvent pendant le traitement un parallélisme entre le volume de la rate et le nombre de leucocytes. Le pronostic dépend moins de la durée de l'affection que de son intensité. Dans la leucémie lymphatique, on obtient également une amélioration générale, mais l'anémie est rarement influencée; il faut se contenter d'en enrayer les progrès. Le pronostic dépend, dans cette forme de leucémie, du degré de l'anémie. La marche de la maladie est ralentie, la tendance à la récidive est atténuée, de sorte que le pronostic *quoad vitam* est meilleur que dans la leucémie myéloïde.

La radiothérapie a pour premier effet de provoquer la destruction des cellules parenchymateuses dans les appareils hyperplasiés, qui forment les leucocytes, et une diminution de la formation des leucocytes et des toxines. Dans la leucémie myéloïde elle exerce, en outre, une action à distance, sur les foyers de tissu myéloïde non exposés aux rayons X, tels que le foie, les ganglions, la moelle osseuse. Dans la leucémie lymphatique, cette action à distance se manifeste par une diminution des granulocytes.

Les orateurs sont d'avis que la radiothérapie donne naissance à des substances qui ont une action inhibitrice sur la nouvelle formation de granulocytes. Il est à noter que dans deux cas de leucémie myéloïde où il existait du priapisme, ce dernier disparut après l'exposition de la rate et de la verge aux rayons X. Enfin, la radiothérapie

[1] Voir *Archiv. d'électr. méd.*, mai 1903, p. 269.

n'exerça jamais d'action irritante sur le rein, même après avoir été continuée pendant deux ans et demi. Dans la leucémie myéloïde, il faut exposer avant tout la rate; dans la leucémie lymphatique, il faut appliquer les rayons sur la rate et les lymphomes, même sur ceux de l'abdomen et du thorax. Quant à l'exposition des os, elle n'est suivie d'aucun résultat. — (Soc. de méd. de Vienne; anal. *in Semaine méd.*, 19 juin 1907).

G. LI VIRGHI. — **Étiologie de la prostatite chronique et de l'hypertrophie prostatique.**

L'auteur consacre à cette question une longue étude dont voici les conclusions :

La prostatite chronique est toujours due à une légère toxi-infection de la prostate par le colibacille. L'hypertrophie de la prostate est provoquée par la prostatite chronique et en représente un stade très avancé ou la période finale. Les malades atteints de prostatite chronique doivent donc être considérés comme prédestinés à l'hypertrophie.

L'hypertrophie prostatique est d'origine microbienne, il n'existe pas de prostatites aseptiques.

Le résultat de la toxi-infection sur le tissu musculaire lisse du stroma est un lent processus de sclérose qui se propage aux fibres circulaires du col vésical.

Les troubles fonctionnels de la miction et la rétention sous ses diverses formes sont déterminés par ce processus de sclérose et leur marche lente et progressive est sous la dépendance de la lenteur et de la progressivité de la sclérose.

Le massage de la prostate, de l'urètre prostatique et du col de la vessie est le seul moyen actif et efficace de traitement, du moins quand la sclérose n'est pas définitivement constituée.

La prostatite chronique est plus fréquente qu'on ne le suppose; il est donc indispensable chez tout malade urinaire d'examiner l'état de la prostate.

Voilà des indications pathogéniques qui peuvent être utiles pour guider le médecin-électricien dans le traitement radiothérapique de l'hypertrophie de la prostate. — (*Gaz. des hôpit.*, 13 juillet 1907.)

ACCHIOTÉ (de Constantinople). — **Rhumatisme articulaire chronique d'emblée dû à une insuffisance thyroïdienne provoquée.**

L'auteur publie l'observation d'une jeune fille qui, à la suite d'un traitement par les rayons de Röntgen, traitement pratiqué dans le but de faire disparaître une hypertrichose du menton et du cou, a

présenté des douleurs rhumatismales localisées dans les deux pieds d'abord, dans le genou droit et dans les membres inférieurs ensuite. Ces douleurs étaient accompagnées de gonflement. L'état général fut lui-même atteint; la jeune malade se plaignait d'essoufflement, de troubles dyspeptiques, de palpitations, de somnolence. Enfin, elle était dans un état de neurasthénie très avancé.

Bien que les différents organes fussent dans leur état normal, que les urines ne continssent pas d'albumine, on constatait toutefois que le corps thyroïde avait fortement diminué de volume. De là on pouvait conclure à de l'hypothyroïdie : c'est ce que fit M. Acchioté. Cette insuffisance thyroïdienne fut mise sur le compte de la radiothérapie d'autant plus facilement que, dès les premières applications de rayons Röntgen, la malade avait sensiblement augmenté de poids et que les manifestations rhumatismales apparurent à la douzième séance. Après la dix-huitième, on notait l'apparition d'infiltrations œdémateuses, de bouffissure de la face, etc. Il y avait donc atrophie de la thyroïde par les rayons X.

Ce qui se passait pour cette glande, d'après M. Acchioté, Albert Schönberg l'avait déjà observé pour les glandes génitales. Mais quel rapport pouvait-il y avoir entre cette atrophie de la glande thyroïde et les rhumatismes que présentait la malade? Se basant sur les expériences de M. Revilliod, exposées au Congrès de Lausanne de 1895, M. Acchioté fait remarquer que toute médication antirhumatismale avait échoué dans des cas analogues à celui-ci, et que c'est seulement à la suite de séances répétées de rayons Röntgen au niveau du cou que le bon fonctionnement de la glande thyroïde, intacte jusque-là, avait été modifié. Or, ces premières manifestations d'insuffisance thyroïdienne s'étaient déclarées sous forme de lésions rhumatismales; elles disparurent à la suite d'opothérapie thyroïdienne et l'on put considérer la malade comme guérie.

D'après les conclusions de l'auteur, l'hypothyroïdie peut être la cause de rhumatismes, puisque les rhumatismes ont seulement disparu grâce à l'opothérapie. Quant aux rayons de Röntgen, leur application longtemps prolongée au niveau du cou est dangereuse si l'on ne prend garde à protéger la glande thyroïde. — (*Revue neurol.* du 30 mai 1907.)

Roger LABEAU.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 221 10 septembre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Intoxication saturnine par projectiles retenus dans les organes à la suite de coups de feu. — Le Dr Bratz a relevé six exemples d'intoxication saturnine de pareille origine, publiés par différents auteurs. Il signale comme une particularité intéressante à noter l'irrégularité qui préside à l'apparition des premiers symptômes de ce genre d'accidents; dans un cas, ces symptômes ont mis dix-huit ans à se manifester. Ceci amène à décider l'extraction des balles et autres projectiles en plomb, quand elle est possible, et par contre à rechercher par la radiographie les projectiles ignorés, dans les cas d'empoisonnement saturnin inexplicable.

IXe Congrès français de médecine. — Ce Congrès se réunira à Paris les lundi 14 octobre, mardi 15 octobre et mercredi 16 octobre 1907. La première séance aura lieu le lundi 14 octobre, à 9 heures, à la Faculté de Médecine de Paris.

Le bureau du Congrès est ainsi composé : président, M. Debove (Paris); vice-présidents, MM. Teissier (Lyon) et Barth (Paris): secrétaire général, M. F. Bezançon (Paris); secrétaire général adjoint, M. V. Griffon (Paris); trésorier, M. J. Renault (Paris); trésorier adjoint, M. P. Masson, éditeur.

Rapports dont les sujets ont été fixés au précédent Congrès (Liège); « Traitement de l'ulcère simple de l'estomac, » rapporteurs : MM. Linossier, Castaigne. — « Pathogénie et traitement du goitre exophtalmique, » rapporteurs : MM. Gilbert Ballet et Delherm; M. Sainton. — « L'hémophilie, » rapporteurs : MM. Carrière, Marcel Labbé.

Questions devant être discutées au Congrès : « Traitement chirurgical de l'ulcère simple de l'estomac. — La tuberculose pulmonaire est elle d'origine aérienne ou d'origine intestinale? — Les bacilles acido-résistants. — Action thérapeutique du radium. — La médication ionique. — La médication par

le collargol. — Valeur thérapeutique de la tuberculine. — Sérothérapie de la dysenterie. Les sporotrichoses cutanées. »

Les souscriptions devront être envoyées à M. Masson, éditeur, 120, boulevard Saint-Germain, Paris (VI[e] arrondissement).

Tout ce qui concerne la partie scientifique ou administrative du Congrès devra être adressé à MM. Fernand Bezançon, 84, rue de Monceau, Paris; V. Griffon, 16, rue de l'Université, Paris.

Congrès des praticiens *(Commission permanente)*. — La Commission permanente du Congrès des praticiens, dans son ordre du jour de l'Assemblée générale du 17 juillet 1907, a émis le vœu suivant :

« Considérant que le recrutement des professeurs des sciences fondamentales dans un corps uniquement enseignant, et que l'échange des professeurs entre les diverses Facultés de médecine de France constituent deux desiderata acceptés par le Congrès des praticiens, faisant abstraction de toute question de personne, félicite le Conseil de la Faculté de médecine de Paris d'avoir choisi comme professeurs d'anatomie et d'histologie des maîtres s'engageant à se consacrer à leur enseignement en dehors de toute clientèle;

» Regrette l'opposition faite par le Conseil supérieur de l'instruction publique à cette réforme unanimement réclamée par le corps médical, dont la compétence en pareille matière ne saurait être méconnue. »

Congrès international de la tuberculose. — Ce Congrès aura lieu à Washington (20 septembre au 10 octobre 1908). Il est organisé par la « National Association for the study and prevention of tuberculosis ». Le Comité se compose de MM. Flick (de Philadelphie), Bowditch (de Boston), A. Meyer (de New-York), Walsh (de Philadelphie), Litchfiels (de Pittsburg), Hatfield (de Philadelphie). S'adresser dès à présent, pour tout ce qui concerne le Congrès, à M. Fulton (de Baltimore), secrétaire général, qui a installé un bureau au Colorado-Building, à Washington.

XIV[e] Congrès international d'hygiène et de démographie (Berlin, 22-29 septembre 1907). — Le Comité français a l'honneur d'informer les congressistes qu'il a obtenu: 1° Des grandes compagnies des chemins de fer français une réduction de 50 pour 100 en leur faveur pour le voyage d'aller et retour de toutes gares françaises au point frontière de sortie de France. La réduction sera faite par les gares sur présentation d'un bon valable du 15 septembre au 15 octobre.

2° La délivrance avant le départ et conjointement avec les bons ci-dessus de billets complémentaires aller et retour et circulaires, avec arrêts facultatifs, au gré des intéressés, de la frontière à Berlin et retour, soit par Hambourg, soit par toute autre voie.

Les bons de réduction nécessaires pour jouir de la réduction sur les chemins de fer doivent être demandés par le Comité aux Compagnies des chemins de fer intéressées, au nom de chaque congressiste. Pour en faciliter l'établissement, les congressistes sont priés de remplir un questionnaire, et de l'adresser sans retard et en tout cas avant le 5 septembre, à M. Maurice Junot, directeur des *Voyages pratiques*, 9, rue de Rome, Paris (8[e]), qui est chargé d'assurer le service. (Joindre un timbre pour l'envoi du bon comme lettre).

LA LUMIÈRE DES LAMPES COOPER-HEWITT

POSSÈDE-T-ELLE UN POUVOIR BACTÉRICIDE?[1]

PAR MM.

Dr NOGIER,
Préparateur de physique médicale
à la Faculté de médecine de Lyon.

THÉVENOT,
Préparateur de médecine expérimentale,
Interne des hôpitaux de Lyon.

On sait que les rayons les plus réfrangibles du spectre possèdent un pouvoir chimique et un pouvoir bactéricide énergique pourvu qu'ils soient assez intenses.

Nous nous sommes demandé si la lumière vert bleuâtre des lampes Cooper-Hewitt était suffisamment énergique pour produire des effets de cette nature.

Voici comment nous avons procédé. Sur une longue planche ayant les dimensions du tube de verre de 110 millimètres dans lequel la vapeur de mercure est incandescente, nous avons fixé trois baguettes. L'intervalle entre la baguette centrale et les deux baguettes latérales était égal au diamètre d'un tube à essai. Nous disposions ainsi deux rigoles parallèles dans chacune desquelles six tubes à essais pouvaient facilement trouver place.

Pour faire une expérience, douze tubes à essai contenant des cultures microbiennes étaient mis en place sur la planche-support, puis la planche entière était exposée à une distance identique en tous points d'une lampe Cooper-Hewitt préalablement allumée. Ajoutons que nous ne commencions l'expérience que dix minutes après l'allumage pour donner à la lampe le temps de prendre son régime normal qu'elle conserve ensuite indéfiniment.

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Section d'Électricité médicale.

EXPÉRIENCE I. — 12 tubes (6 contenant du bacille d'Eberth et 6 contenant du staphylocoque doré, tous poussés et bien vivants) furent exposés à 10 centimètres d'une lampe d'une puissance de 800 bougies pendant soixante minutes.

Au bout de ce temps, les tubes furent reportés à l'étuve. Le développement des microbes pathogènes ne fut point arrêté et des ensemencements faits avec ces cultures furent tous fertiles.

On ne constata aucune différence avec 6 tubes témoins qui n'avaient point reçu la lumière.

EXPÉRIENCE II. — 12 nouveaux tubes (6 contenant le bacille d'Eberth et 6 contenant du staphylocoque doré, tous poussés et bien vivants) furent exposés de la façon suivante, à 5 centimètres de la paroi des tubes lumineux :

2 tubes	d'Eberth et	2 de	staphylocoque	pendant	30'
2	—	2	—	—	60'
2	—	2	—	—	75'

La température des tubes au début de l'expérience était de 24 degrés; elle était de 27 pour ceux qui étaient restés exposés soixante-quinze minutes : élévation de température négligeable.

Les divers tubes exposés furent ensuite reportés à l'étuve et les microbes pathogènes continuèrent à pousser aussi bien que dans les tubes témoins. On ne vit aucune différence entre les uns et les autres.

EXPÉRIENCE III. — Le pouvoir bactéricide des lampes pouvant n'être pas suffisant pour enrayer le développement de microbes poussés et vigoureux, nous avons expérimenté alors sur des ensemencements microbiens ; 8 tubes à essai furent exposés à 5 centimètres de la paroi d'une lampe Cooper-Hewitt pendant soixante-quinze minutes :

4 contenaient du bacille d'Eberth,
4 contenaient du staphylocoque doré.

Reportés à l'étuve, ils poussèrent aussi vite et aussi abondamment que les tubes témoins.

EXPÉRIENCE IV. — Pensant enfin que le verre dont sont formés les tubes à essai pouvait, quoique très mince, arrêter une partie des rayons chimiques, nous avons varié l'expérience de la façon suivante : A 5 centimètres de la paroi d'une lampe Cooper-Hewitt furent exposées,

sans couvercle, trois boîtes de Petri ensemencées en surface à l'aide d'une culture de staphylocoque doré. L'une d'entre elles était munie d'une cache opaque rectangulaire qui arrêtait l'action des rayons lumineux sur le tiers environ de la surface.

La durée de l'exposition fut de soixante-quinze minutes. Après, les boîtes furent reportées à l'étuve. Les microbes s'y développèrent aussi vite que dans les boîtes témoins qui n'avaient pas reçu la lumière. Dans la boîte munie d'une cache, on ne voyait aucune différence entre la partie mise à l'ombre et celle qui avait reçu la lumière.

Il semble donc résulter de ces expériences que la lumière des lampes Cooper-Hewitt ne possède pas de pouvoir bactéricide sensible. Comment concilier ces résultats expérimentaux avec cet autre que la lumière produite par l'incandescence de la vapeur de Hg est très riche en rayons chimiques? D'une façon très simple. On admet que la puissance lumineuse par unité de surface est de 4,000 pour la lampe à arc, de 1 seulement pour les lampes Cooper-Hewitt. Cela est la conséquence logique de la nature de ces deux sources lumineuses. Alors que l'arc produit sur un point seulement toute sa lumière, la lampe Cooper-Hewitt l'émet sur toute la longueur d'un tube qui avait 110 millimètres dans les lampes que nous avons employées. Chacun des tubes à essai ne recevait donc que un sixième de la lumière totale puisqu'il y en avait six placés parallèlement au tube, ce qui représente pour chacun 133 bougies en évaluant à 800 bougies le pouvoir éclairant de la lampe. On voit combien nous sommes loin de la lumière intense de l'arc électrique.

En résumé, la lumière des lampes Cooper-Hewitt ne possède pas de pouvoir bactéricide appréciable quand la lampe a la forme d'un tube rectiligne. L'intensité lumineuse par unité de surface est trop faible. Mais si l'on donne au tube une forme sinueuse de façon à condenser en un petit espace toute la lumière qu'il émet, on obtient, comme l'a constaté Kromayer, de Berlin, un effet bactéricide intense. Ces lampes peuvent alors remplacer très commodément les lampes Finsen. Kromayer, en effet, a montré récemment (1) que sa lampe à vapeur de mercure donne des rayons trois à cinq fois plus pénétrants que ceux émis par la lampe Finsen et qu'elle est deux fois supérieure à la lampe de Bang à électrodes de fer tout en dépensant beaucoup moins de courant. Elles ont été employées avec succès pour le traitement du lupus, de la pelade, de la blennorragie aiguë et chronique, etc.

(1) *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 8, III, 1906, n° 10, p. 377-380.

RADIOTHÉRAPIE DE L'ACNÉ

Par le Dr H. BORDIER (de Lyon).

Les différents traitements de l'acné sont loin de donner une grande satisfaction au médecin et au malade, tellement cette affection, pourtant peu grave, est tenace. Aussi pensons-nous rendre service à nos confrères en indiquant le traitement, qui, d'après une expérience assez longue, nous a constamment réussi. Depuis deux ans, nous avons eu l'occasion de guérir une dizaine de cas d'acné, soit de la face, soit du dos, par la méthode que nous allons décrire.

C'est aux rayons X que nous avons eu recours et c'est grâce à notre chromoradiomètre que nous avons pu appliquer chaque fois la dose exacte qui convenait dans les différents cas. Disons de suite que cette dose-là est celle qui correspond au virage du platino-cyanure de baryum à une coloration comprise entre la teinte O et la teinte I du chromoradiomètre.

La technique à suivre est la suivante : on commence par protéger les parties saines par une feuille de plomb, sur le bord de laquelle on colle une pastille de platinocyanure. L'ampoule est placée à une distance variant avec l'étendue de la surface à traiter.

S'il s'agit d'acné du dos, on divise la surface atteinte de boutons d'acné en plusieurs zones, par exemple quatre, deux de chaque côté de la colonne vertébrale, et superposées.

Si l'on a à traiter l'acné de la face, on peut ne faire que trois séances, une sur chaque joue et une au front, qui est, comme on sait, un siège fréquent d'acné.

Dans le cas où le malade est un homme, on devra veiller avec soin, pour l'acné de la face, à ce que la dose appliquée dépasse à peine la teinte O du chromoradiomètre, afin d'être sûr que les poils de la barbe puissent repousser après leur chute.

Il est urgent, pour l'acné de la face, que l'ampoule radiogène

n'émette pas des rayons de trop faible pénétration qui produiraient une rougeur de la peau très ennuyeuse et qui se manifesterait le lendemain du traitement. En tout cas, il est prudent d'interposer entre l'ampoule et la peau une ou deux feuilles de papier noir ou rouge pour absorber ces radiations de faible pénétration, très sensibles ici. La réaction radiothérapique qui suit la dose que nous indiquons apparaît 20 à 25 jours après le traitement; elle consiste en un léger érythème pour lequel il n'y a pas d'indications particulières, si ce n'est un lavage avec un tampon de coton imbibé d'eau boriquée.

Dans le deuxième mois qui suit le traitement, la peau revient à son état normal et se montre débarrassée des boutons d'acné qui existaient précédemment.

Les rayons X ont pour effet d'atrophier les glandes sébacées, dont la sécrétion est par suite très diminuée ou même supprimée; on comprend alors le mécanisme de la guérison de cette affection et l'absence de récidive après le traitement radiothérapique.

Dans l'acné rosacea, ou couperose, nous avons obtenu des résultats remarquables, mais dans ce cas, la dose doit être plus forte, il faut aller franchement jusqu'au virage à la teinte I de notre échelle: la réaction est plus vive; il se fait une desquamation assez intense. La coloration et le gonflement du nez et des parties atteintes de chaque côté diminuent peu à peu: de tubéreux qu'il était, le nez redevient à peu près lisse et peu coloré.

Ce traitement rend donc dans cette très désagréable affection des services qu'on demandait en vain auparavant aux autres moyens thérapeutiques.

L'ÉLECTRODIAGNOSTIC

DANS LES

TROUBLES MOTEURS DUS AUX ACCIDENTS DU TRAVAIL (1)

Par le Dr LAQUERRIÈRE (de Paris).

Ayant eu l'occasion de procéder depuis 1900 à plusieurs centaines d'électrodiagnostics pour des accidents du travail, j'ai été à même de constater que l'usage de ce procédé d'examen est infiniment trop peu répandu.

Pronostic d'une névrite. — En général, on nous demande uniquement de dire, lorsqu'on a posé le diagnostic de névrite, quel est le pronostic. Je n'insisterai pas sur ce sujet, car il est bien connu. Il est classique, pour ainsi dire, d'admettre que seule l'électricité permet de répondre à cette question et si son usage n'est pas, même à ce point de vue, aussi souvent mis à contribution qu'il devrait l'être, il est certain qu'il se répand de plus en plus. Mais il fait appeler l'attention sur une série d'autres renseignements qu'il peut fournir.

Névrite ou atrophie réflexe. — Souvent à la suite d'un traumatisme, d'un écrasement par exemple, on constate un peu de diminution des masses musculaires et un peu d'impotence; on met ces troubles sur le compte soit de l'immobilisation, soit d'une atrophie réflexe, et l'on ne s'inquiète pas autrement. Or, dans bon nombre de cas, on trouve des troubles manifestes de la contractilité électrique qui permettent d'affirmer qu'il y a névrite et qu'il faut traiter cette névrite. Dans d'autres cas, au contraire, l'intensité de l'atrophie fait croire à une névrite et l'examen électrique montre qu'il s'agit seulement d'atrophie réflexe.

Névrite traumatique ou névrite toxique. — Quelquefois l'électrodiagnostic permet de poser ce diagnostic différentiel. En voici l'exemple le plus typique que j'aie rencontré : un blessé, présentant

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

l'aspect de la névrite saturnine, m'est envoyé trois mois après un traumatisme insignifiant; il a interrompu son travail d'abord 2 jours, puis plusieurs, puis a été obligé de le cesser; c'est un menuisier. L'enquête n'a montré aucune cause d'intoxication, et la Compagnie d'assurances admet le diagnostic de névrite traumatique et voudrait être fixée sur sa gravité. L'examen montre des troubles graves de la contractilité électrique du côté malade, mais montre aussi ces mêmes troubles à un degré moindre du côté sain. Absolument sûr alors qu'il s'agit d'intoxication, je reprends un nouvel interrogatoire méticuleux et je finis par constater que le blessé a été soumis quelque temps avant le traumatisme à une intoxication par la céruse insoupçonnée par lui et son entourage. Le traumatisme n'était donc probablement pour rien dans l'affection.

[J'ignore d'ailleurs ce qu'est devenue l'affaire au point de vue médicolégal; mais on voit tout l'intérêt que présentait l'examen électrique, l'intoxication professionnelle n'étant pas garantie par la loi.]

Névrite et section tendineuse ou nerveuse. — Bien souvent, l'électrodiagnostic m'a permis de conformer ou de préciser un diagnostic hésitant; mais il m'a servi aussi quelquefois à réformer complètement le diagnostic précédemment établi: en voici deux exemples remarquables. A la suite d'une coupure un blessé a une hémorragie qui nécessite des débridements à la face palmaire du poignet pour faire une ou des ligatures; il se produit de la suppuration. Quand toutes les plaies sont guéries, on constate que le blessé ne peut plus fléchir les doigts (sauf un peu l'index) et on conclut que les tendons des fléchisseurs ont été sectionnés. L'électrodiagnostic montre que si le blessé ne peut volontairement fléchir ses doigts, du moins on obtient des mouvements bien nets quand on excite électriquement ses fléchisseurs en ayant le soin de renverser la main en arrière. Bref, j'arrive à cette conclusion que les tendons sont intacts, qu'il y a un peu de paralysie hystérique des fléchisseurs et que les muscles de la paume de la main présentent des troubles névritiques assez sérieux. Un autre blessé, à la suite d'une piqûre, fait un phlegmon de l'avant-bras nécessitant de nombreuses incisions; à la suite, il présenta la même impotence à fermer les doigts. Dans un service de neuro-pathologie des hôpitaux, sans examen électrique, mais en se basant sur une anesthésie complète du territoire du radial (d'ailleurs disparue spontanément quand je vois le blessé), on a dit « section du radial ». Le médecin de l'assurance pense, lui, d'une façon formelle à une section tendineuse et rit du blessé qui lui parle d'électricité. Je trouve une

excitation électrique normale; la contraction musculaire, quoique se dessinant bien sous la peau et débutant à la même intensité que du côté sain ne donne que des mouvements des doigts très peu étendus : j'en conclus à des adhérences produites par la suppuration le long des tendons, mais sans section ni nerveuse ni tendineuse. En fait, je fus assez heureux, sinon pour guérir complètement ces deux sujets, du moins pour leur rendre un usage assez satisfaisant de leur main, pour diminuer d'une façon considérable l'incapacité définitive alors que pour l'un et pour l'autre on était disposé à « régler le sinistre » au moment où je les avais vus pour la première fois.

Névrite et simulation. — Un certain nombre d'auteurs ont écrit que l'électrodiagnostic permettait de dépister la simulation. Ici je ne saurais être nullement de leur avis : par l'électricité on peut dire s'il y a une lésion grave du nerf; mais on ne peut affirmer ni qu'il n'y a pas une lésion légère (le nouvel appareil électro-mécanique de Gaiffe permettra peut-être de faire un progrès dans cette voie), ni si en l'absence complète de lésions, les troubles sont dus à de la simulation et non à une paralysie hystérique. Je crois donc qu'il faut être extrêmement réservé à ce point de vue.

Je laisse de côté des cas intéressants qu'il m'a été donné d'observer, celui par exemple d'un blessé présentant à la suite d'un écrasement un peu d'arthrite du poignet avec des troubles névritiques extrêmement graves et pour lequel un des maîtres de la chirurgie donna, comme expert, le diagnostic d'ankylose avec atrophie musculaire réflexe. Ces cas sont trop exceptionnels pour être catalogués.

En tout cas, ils se joignent à ceux dont j'ai exposé les têtes de chapitre ci-dessus pour permettre de formuler les conclusions suivantes :

1° L'électrodiagnostic permet de donner sur le pronostic d'une névrite diagnostiquée des renseignements qu'aucun autre procédé connu n'est capable de fournir;

2° Mais là ne s'arrête pas son rôle; il devrait être pratiqué beaucoup plus souvent qu'on ne le fait dans toutes sortes de troubles moteurs, suite d'accident du travail, où son emploi semblerait, *a priori*, à l'heure actuelle, n'être pas de mise. Il permettrait souvent alors soit de préciser le diagnostic préalable, soit même de le modifier complètement;

3° L'existence d'une contractilité électrique normale, au moins avec les procédés d'examen électrique connus, ne permet pas d'affirmer la simulation: car on peut se trouver en présence de phénomènes dus à l'hystérie (qui est parfois monosymptomatique sous forme de paralysie).

DE L'IMPORTANCE

DE

L'EXAMEN DE L'ARTICULATION ACROMIO-CLAVICULAIRE

DANS LES TRAUMATISMES DE L'ÉPAULE (1)

Par le Dr A. LAQUERRIÈRE (de Paris).

Les traumatismes de l'épaule sont souvent désespérément longs à guérir, parfois même lorsqu'ils ont été bénins en apparence. Je laisse de côté les complications bien connues comme la névrite du circonflexe, la myosite du deltoïde, etc., mais je voudrais attirer l'attention sur toute une série de troubles auxquels les praticiens ne me semblent pas avoir l'habitude de reconnaître leur véritable origine.

Dans les traumatismes de l'épaule, l'articulation acromio-claviculaire est souvent atteinte et si on ne trouve ni l'extrémité de la clavicule saillante et faisant touche de piano, ni des signes de fracture de la clavicule, on néglige absolument cette articulation.

Il m'est arrivé de voir des blessés que l'on m'envoyait parce qu'on trouvait qu'ils gardaient une névralgie en avant de l'épaule, d'autres qu'on me demandait de radiographier pour voir s'ils n'avaient pas une fracture méconnue de la tête humérale, et qui en réalité se trouvaient être des individus atteints soit d'arthrite soit de subluxation légère de l'acromio-claviculaire.

Pratiquement, voici comment les choses se passent en général. Après un traumatisme plus ou moins violent, il y a eu impotence plus ou moins complète, des signes d'arthrite de l'épaule, un peu d'atrophie musculaire, puis tout s'est amélioré et il semble que le blessé soit en imminence de guérison ; mais l'amélioration reste stationnaire, le sujet se plaint toujours de douleurs et il ne peut toujours pas élever le bras ; comme il n'y a pas d'atrophie musculaire marquée, comme on cons-

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

tate que la scapulo-humérale ne présente plus de craquement et est mobilisable facilement, d'une façon passive, on est assez disposé d'admettre sinon de la simulation tout au moins de la mauvaise volonté, et c'est alors qu'en désespoir de cause on envoie le malade à un électrothérapeute.

N'ayant jamais eu l'occasion de voir de lésion de l'acromio-claviculaire isolée sans que les régions voisines aient été plus ou moins atteintes et d'examiner les blessés peu de temps après l'accident, je suis assez embarrassé pour faire un tableau clinique très précis. Cependant il est un signe précieux quand on le trouve : demandez au blessé d'indiquer avec un seul doigt l'endroit où il souffre; immédiatement, il place l'index du membre sain sur l'articulation acromio-claviculaire. Les autres phénomènes sont variables : ce sont tantôt les mouvements du bras qui tirent sur cette articulation, tantôt ceux qui la compriment qui réveillent la douleur, tantôt, en prenant à pleine main le moignon de l'épaule de façon à immobiliser la clavicule sur l'acromion, on peut faire exécuter tous les mouvements du bras sans que la douleur se produise, tantôt, au contraire, cette immobilisation redouble la douleur. Cela tient évidemment à ce que les lésions peuvent être différentes.

La radiographie, d'ailleurs, permet le plus souvent de faire le diagnostic exact : tantôt on trouve de très petites esquilles osseuses plus ou moins mobiles, détachées de la clavicule ou de l'acromion; tantôt des lésions d'arthrite chronique; tantôt enfin une légère subluxation qui devient manifeste si l'on compare avec la radiographie du côté sain.

Cette subluxation est passée inaperçue à l'examen clinique, soit parce qu'il y avait un peu d'œdème qui masquait la déformation, soit parce qu'on attribuait la légère déformation à de l'atrophie musculaire ou à une position vicieuse.

Le diagnostic exact a de l'importance dans certains cas parce qu'il permet : 1° d'écarter l'idée de simulation; 2° en cas d'arthrite, de faire un traitement approprié (j'ai vu plusieurs de ces blessés s'améliorer à partir du moment où on localisait le courant au moyen d'une petite électrode active juste au niveau de l'articulation malade); 3° en cas de fragments osseux mobiles, il permet de poser les indications d'une intervention opératoire.

En tout cas, dans les traumatismes de l'épaule, il faut surveiller l'état de l'acromio-claviculaire et ne pas attacher d'importance, comme on le fait habituellement, seulement au cas où cette articulation est nettement luxée et où on trouve la clavicule faisant touche de piano.

DU ROLE

DES RAYONS X EN APPLICATIONS PERCUTANÉES

DANS LE TRAITEMENT DU FIBROME UTÉRIN (1)

Par le Dr LAQUERRIÈRE.

En application à *travers les parois abdominales*, les rayons X ne paraissent pas capables de procurer des bénéfices très sérieux dans la plupart des cas de fibrome.

Mon expérience porte actuellement sur une trentaine de cas.

Chez les femmes jeunes, ou du moins encore assez éloignées de la ménopause, on peut constater, mais avec des doses assez fortes, des diminutions d'abondance des règles, ou même des aménorrhées, mais ce n'est là qu'un phénomène passager, et je crois qu'il faut friser la radiodermite et répéter longtemps les séances. On peut aussi, comme l'a signalé Delherm, observer au début une recrudescence de l'hémorragie. (Les rayons X a très faible dose auraient-ils la propriété d'être un excitant de la fonction ovarienne ?)

En somme, dans ces cas, le traitement a besoin d'être très prolongé et il ne donne souvent que des résultats passagers ; s'il donne des effets utiles, il ne me paraît donc pas être la méthode de choix.

Par contre, je me sers maintenant systématiquement des rayons chez les femmes atteintes de fibrome qui présentent un retard de la ménopause.

Les malades de cinquante, cinquante et un ou cinquante-deux ans, qui ont encore des règles régulières avec hémorragie, ou celles qui ont de temps à autre une hémorragie, mais présentent tous les mois des troubles, soit locaux (douleurs, hydrorrhée, etc.), soit généraux (bouffées

(1) Travail présenté au Congrès de Lyon de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Sections des Sciences médicales et d'Électricité médicale réunies.

de chaleur, migraines, etc.), me paraissent tout à fait justiciables de cette thérapeutique.

En général, dans ces cas, on voit dès le premier mois une amélioration se produire.

Il est évident que l'on ne peut invoquer une coïncidence (1), car ces femmes sont à l'âge où les règles doivent disparaître, mais j'ai vu le fait se produire trop souvent et trop régulièrement pour n'être pas conduit à admettre que les rayons X sont intervenus au moins à titre d'adjuvant.

Il semble, en effet, que chez la femme et chez les grands animaux la distance qui sépare les ovaires de la paroi abdominale ne permet pas d'espérer une action très considérable et très durable sur ces organes sans risquer la radiodermite, car la peau se trouvant beaucoup plus près de l'ampoule absorbe, par unité de surface, des quantités de rayons beaucoup plus considérables. Aussi est-il nécessaire que les ovaires soient déjà par eux-mêmes dans un état de vitalité diminuée pour que la radiothérapie ait des effets suffisants, et c'est ce qui expliquerait la différence de résultat suivant l'âge des malades.

En tout cas, pour éviter autant que possible la variation de densité des radiations entre la peau et l'ovaire, j'ai l'intention de reprendre ces études en plaçant l'ampoule très loin de l'épiderme; et en faisant alors des séances beaucoup plus longues, on pourrait peut-être ainsi obtenir chez les femmes jeunes des résultats plus satisfaisants que ceux que j'ai constatés jusqu'ici.

(1) LAQUERRIÈRE, Société d'électrothérapie, février 1906.

INSTRUMENT NOUVEAU

INDICATEURS DE POLES[1]

Les indicateurs de pôles sont devenus très utiles dans les applications de l'énergie électrique; on a souvent à reconnaître les pôles d'un circuit pour le branchement de tout appareil d'utilisation. M. Léon Versé a fait, à ce sujet, une étude très méthodique de ces divers appareils.

La manière la plus simple pour distinguer les pôles consiste à tremper les deux fils amenant le courant dans un verre contenant de l'eau pure, et à y plonger très près l'un de l'autre les deux fils bien avivés. Il se forme de petits globules autour du fil correspondant au pôle négatif. Avec de l'eau salée, il se produit un abondant dégagement de gaz également au pôle négatif. On peut aussi tremper dans l'eau acidulée à l'acide sulfurique deux petites lames de plomb. Lorsqu'on y fait passer le courant, le pôle positif prend une coloration brune. Il suffit encore de plonger simplement les extrémités des fils de cuivre dénudés dans de l'eau acidulée. On voit le pôle positif noircir et de l'oxyde de cuivre, noir, se détacher. Si l'on a à sa disposition une cuve de galvanoplastie, c'est sur la cathode que se produit le dépôt de métal. Un autre système consiste à utiliser un bac renfermant une lame de plomb et une lame d'aluminium servant d'électrodes, et comme électrolyte une solution de borax et d'ammoniaque. Cet appareil doit être inséré dans le circuit de la même façon qu'un disjoncteur automatique, qu'il peut d'ailleurs remplacer parfaitement. Si la lame de plomb est reliée au pôle positif de la source, et la lame d'aluminium à l'appareil d'utilisation, le courant circulera. Si, au contraire, la lame d'aluminium était reliée au pôle positif, le courant ne passerait plus. Le passage, ou non, du courant peut donc servir d'indicateur de pôles.

Un indicateur à liquide est ordinairement constitué par un tube de verre fermé à ses extrémités par des bouchons métalliques munis

[1] *Revue scientifique*, 24 novembre 1906.

de bornes. Le tube est rempli d'une solution composée de 50 grammes de glycérine, 3 grammes de salpêtre, 20 grammes d'eau et 0 gr. 5 de phtaléine du phénol. Cette dernière substance est préalablement dissoute dans 10 grammes d'alcool. En reliant ces bornes aux deux conducteurs, on voit du côté du pôle négatif la solution se colorer en violet.

On peut préparer du papier-pôle d'après le même principe, en le trempant dans une solution de 5 à 6 grammes de phtaléine du phénol dans l'alcool. Il suffit, pour l'employer, de mouiller un fragment du papier et d'y appliquer les deux conducteurs; le pôle négatif produit une tache rouge violet. Le papier au ferro-prussiate, qui est du papier à photographie à traits blancs sur fond bleu, connu dans l'industrie sous le nom de *bleu*, convient également très bien. Il suffit de mouiller un fragment de ce papier dans la région bleue et d'appliquer sur lui, à quelques millimètres l'un de l'autre, les fils amenant le courant : le pôle négatif laissera une trace blanche.

L'ÉVOLUTION DE LA RADIOTHÉRAPIE[1]

Par le Dr BÉCLÈRE.

Mes chers Collègues,

La radiothérapie subit le sort de toutes les médications nouvelles : quelques-uns l'encensent à l'excès et voudraient en faire une idole; d'autres, en plus grand nombre, lui reprochent de graves méfaits, et ne sont pas loin de la considérer comme une arme criminelle.

A égale distance de ces zélateurs et de ces détracteurs passionnés, certains s'efforcent, sans parti pris, de déterminer les conditions qui président à ses succès et à ses insuccès, de fixer les indications et les contre-indications de son emploi. Tout en admirant sa puissance, ils ne méconnaissent pas ses dangers; ils ne réussissent même pas toujours à s'en préserver, mais ils cherchent par le perfectionnement de l'outillage, de la technique et du dosage, à les atténuer.

Dans le procès qui s'instruit et dont vous voulez être les juges impartiaux, vous avez bien voulu faire appel à mon témoignage, comme à un témoignage expérimenté et de bonne foi. Je suis très sensible à cet honneur, et je ne saurais mieux vous en remercier qu'en vous exposant le plus clairement qu'il me sera possible, non pas la question tout entière de la radiothérapie — le sujet est trop vaste — mais quelques-uns des faits principaux qui forment la base scientifique de cette nouvelle médication.

La radiothérapie est née à Vienne en 1896, dans l'année qui a suivi la découverte de Röntgen. On a, dit-on, toujours un père; la radiothérapie en a deux, le Prof. Schiff et le Dr Freund, qui se disputent l'honneur d'avoir eu, dans leur paternité en collaboration, la part prépondérante.

Ces deux médecins avaient l'ambition, très humble, de faire tomber, à l'aide des rayons de Röntgen, quelques poils importuns. La radiothérapie a étendu son domaine bien au delà de leurs désirs et de leurs espérances. Elle est aujourd'hui dans le traitement de certaines altérations du sang, caractérisées surtout par l'anormale multiplication des globules blancs, dans le traitement de certaines hypertrophies ganglionnaires ou spléniques, la meilleure médication

[1] Conférence à la Société de l'Internat, 22 juin 1907.

connue; elle est dans le traitement de certains néoplasmes, de mauvaise nature, cutanés ou sous-cutanés, une arme excellente.

Comment s'est accomplie cette extraordinaire évolution? Quelles en ont été les grandes étapes? Et surtout, quels sont les faits qui légitiment l'extension en apparence si paradoxale d'une même médication à des maladies aussi disparates que la teigne, la leucémie et le cancer?

Voilà ce que je voudrais brièvement étudier avec vous.

Les faits fondamentaux auxquels je fais allusion sont de deux ordres. Ce sont, d'une part, des faits expérimentaux, résultat des recherches de laboratoire sur les animaux; ce sont, d'autre part, des faits cliniques et anatomo-pathologiques, résultat des tentatives de traitement sur les malades.

Ces deux ordres de faits sont, au point de vue chronologique, intimement mêlés les uns aux autres; mais pour la commodité de l'exposition, vous me permettrez de les exposer séparément.

Quelques notions purement physiques, très élémentaires, sont tout d'abord indispensables.

En 1895, Röntgen découvre qu'une ampoule à air raréfié, traversée par un courant électrique, émet des radiations invisibles capables, en partie, de traverser tous les corps, aussi bien les corps opaques que les corps transparents à la lumière; leur existence est décelée par l'illumination de certaines substances et l'impression des plaques photographiques.

Le rayonnement de Röntgen qui rencontre un corps vivant se divise en deux fractions inégales, l'une qui traverse ce corps, et l'autre qui est arrêtée au passage.

La première, partiellement recueillie sur une couche sensible, écran fluorescent ou plaque photographique, y fait apparaître aux yeux de l'observateur l'image, fugitive ou durable, des organes qu'elle vient de traverser.

La seconde agit, à certaines doses, sur les cellules vivantes qui l'absorbent pour en modifier la composition chimique, en troubler la nutrition, en entraver la multiplication, en provoquer la dégénérescence et la mort.

Cette dernière seule nous intéresse en radiothérapie et il nous importe de connaître les lois qui président à son absorption par les tissus.

Le rayonnement de Röntgen part d'une surface si étroite qu'on peut pratiquement la considérer comme réduite à un point.

Il obéit donc à la même loi que tous les rayonnements partis d'un point, à la loi de l'action inverse du carré de la distance. La surface qui, à une distance déterminée du foyer d'émission, reçoit une certaine fraction du rayonnement, n'en recevra plus à une distance double qu'une fraction quatre fois moindre.

De par cette loi, l'unité de surface reçoit, de la superficie vers la profondeur, dans les couches successives d'une même région irradiée, une fraction de rayonnement toujours décroissante, d'autant plus

rapidement décroissante que le foyer d'émission des rayons de Röntgen est plus rapproché de la peau.

Mais il faut compter de plus avec l'absorption au passage par les tissus irradiés.

Cette absorption, notablement plus forte pour le squelette que pour les parties molles, est à peu de chose près la même pour les divers tissus, cutané, adipeux et musculaire qui entrent dans la composition de ces dernières. Une région exclusivement composée de parties molles, qu'il s'agisse de tissus sains ou pathologiques, peut donc être pratiquement considérée, au point de vue de l'absorption des rayons de Röntgen, comme un milieu homogène.

Dans un milieu homogène, les quantités absorbées par des couches successives de même épaisseur décroissent régulièrement et rapidement de la superficie vers la profondeur, sans que la loi de cette décroissance progressive soit encore rigoureusement formulée.

On sait seulement que la rapidité de la décroissance varie très notablement avec le degré de raréfaction intérieure de l'ampoule de Röntgen et la qualité du mélange de rayons inégalement pénétrants qu'elle émet.

Pour en citer un exemple, à la distance de vingt centimètres entre le foyer d'émission et la peau, avec une ampoule dite *molle*, dont les rayons peu pénétrants correspondent au degré n° 3 de l'échelle de Benoist, la dose absorbée à un centimètre de profondeur ne dépasse pas le quart de la dose absorbée par la couche la plus superficielle de l'épiderme. A la même distance, avec une ampoule dite *dure*, qui émet des rayons plus pénétrants, du degré n° 8, la dose absorbée à un centimètre de profondeur atteint les 5/8 de la dose superficielle.

Pour diminuer, autant que faire se peut, l'écart inévitable entre les doses, superficielle et profonde, il est donc nécessaire de choisir une ampoule qui émette des rayons très pénétrants et de la placer à grande distance de la peau.

En dépit de toutes ces précautions, qui ne font qu'atténuer, sans la supprimer, la rapidité de la décroissance des quantités absorbées, un fait immuable demeure :

Les fractions du rayonnement de Röntgen, absorbées par les couches successives d'une même région, décroissent rapidement de la superficie vers la profondeur.

Telle est l'inexorable loi physique qui limite invinciblement en profondeur le champ de l'action biologique des rayons de Röntgen et à laquelle viennent se heurter, comme à un mur d'airain, les efforts du médecin radiothérapeute.

Au lendemain de la découverte de Röntgen, on ne soupçonne pas que cette fraction du rayonnement, absorbée par les tissus vivants, est capable de les modifier, et c'est avec étonnement que chez divers malades, trop longtemps exposés à l'action de l'ampoule de Röntgen, dans un but d'exploration en vue du diagnostic, on voit, après une période latente de plusieurs jours, la peau devenir le siège de phénomènes réactionnels.

Cette réaction cutanée présente divers degrés, depuis la chute des cheveux, sans aucun signe d'inflammation, jusqu'à la mortification en masse de la peau et des tissus sous-cutanés, en passant par la simple rubéfaction, la vésication avec érosion superficielle et l'ulcération plus ou moins profonde du derme. Toutes ces lésions, à part la dépilation simple, rappellent d'assez près les divers degrés de la brûlure pour qu'en Allemagne on leur donne le nom de *brûlures de Röntgen.*

C'est l'observation de ces accidents qui suggère à MM. Schiff et Freund l'idée d'utiliser, dans un but thérapeutique, l'action dépilante des ampoules de Röntgen.

Toutefois, en 1900, on discute encore sur la question de savoir quel est l'agent véritable des lésions provoquées par les ampoules, s'il faut incriminer les décharges électriques qui accompagnent nécessairement la production des rayons de Röntgen, ou ces rayons eux-mêmes, sans parler d'autres hypothèses.

Les recherches expérimentales entreprises sur les animaux par des médecins de divers pays, en Allemagne par M. Sträter, en Autriche par M. Kienböck et en notre pays par M. Oudin, tranchent définitivement cette question et mettent hors de doute l'action exclusive des rayons de Röntgen.

Il est désormais démontré que les rayons de Röntgen agissent sur les tissus vivants et que sur ces tissus, comme sur l'écran fluorescent ou sur la plaque photographique, ils agissent là où ils sont absorbés et dans la mesure de leur absorption. Les accidents cutanés méritent bien le nom de *radiodermites* qui leur est donné.

Quand la radiodermite, à son plus haut degré, aboutit à l'escharification en masse de la peau et des tissus sous-cutanés, le microscope ne peut pas faire la part des lésions primitives et des lésions secondaires; il ne peut pas dire si la mortification est directement produite par les rayons de Röntgen, ou consécutive soit à des lésions vasculaires, soit à des lésions nerveuses.

Pour résoudre la question, pour observer les lésions à leur stade initial et en suivre, pas à pas, les progrès, il est nécessaire d'expérimenter sur les animaux, de préférence sur un animal dont la peau ne diffère pas extrêmement de la peau humaine, sur le jeune porc, comme le fait, en 1902, le D[r] Scholtz (de Kœnigsberg), en prélevant à des intervalles réguliers, après l'irradiation, des fragments de la surface traitée.

Ces expériences méthodiques, dans le détail desquelles je ne puis entrer, mettent absolument hors de doute ce fait capital que les lésions produites par les rayons de Röntgen sont des lésions primitivement cellulaires qui atteignent le noyau et le protoplasma des éléments cellulaires irradiés et qui aboutissent, avant tout phénomène de réaction inflammatoire, à la dégénérescence et à la mort de ces éléments.

Ces recherches peuvent être résumées brièvement comme il suit :

Les rayons de Röntgen sont un agent de destruction cellulaire. —

Cette proposition fondamentale doit, d'ailleurs, être complétée. Les diverses espèces d'éléments cellulaires ne sont pas également sensibles à l'action des rayons de Röntgen. Pour une même quantité absorbée, certains éléments cellulaires sont détruits, tandis que d'autres, d'espèce différente, ne le sont pas. Bien plus, pour détruire certaines cellules, il suffit d'une dose notablement inférieure à celle que supportent, sans lésion apparente, des cellules d'une autre espèce.

Rien ne le montre mieux que cette expérience de Scholtz : l'oreille d'un jeune porc, rabattue et fixée sur le cou de l'animal, reçoit par sa face externe des rayons en suffisante quantité pour qu'à la suite de cette irradiation survienne une vive inflammation de la peau des deux faces de l'oreille et de la peau du cou sous-jacente; les lésions inflammatoires vont d'ailleurs en décroissant de la superficie vers la profondeur, comme les quantités de rayons absorbées par les trois couches cutanées superposées. Cependant, les cellules des tissus musculaires, cartilagineux et conjonctifs compris entre les deux faces cutanées de l'oreille, demeurent, microscopiquement, presque indemnes. Voici donc comment il faut compléter la proposition précédente :

Les rayons de Röntgen sont un agent de destruction élective des divers éléments cellulaires. Mais, quand on parle de l'action élective des rayons de Röntgen, il importe de bien s'entendre. Ces rayons ne font aucune différence entre les divers éléments cellulaires et sont absorbés par les uns aussi bien que par les autres. Certaines cellules sont seulement beaucoup plus sensibles que d'autres à leur action. Bien que nous ignorions encore les raisons de cette différence de sensibilité, il est vraisemblable qu'elle est liée à une différence de composition chimique.

A la suite des recherches de Scholtz, il paraît légitime de considérer les éléments cellulaires du derme et de l'épiderme comme les plus sensibles de tous vis-à-vis des rayons de Röntgen.

C'est généraliser trop vite, comme ne tardent pas à le révéler d'autres recherches expérimentales.

En 1903, le Dr Albers Schönberg de Hambourg montre que les lapins et les cobayes, à la suite d'une série d'irradiations de durée et d'intensité convenables, perdent la faculté de se reproduire. Cette perte survient sans la moindre altération de l'état général qui demeure excellent, sans la moindre réaction inflammatoire de la peau qui conserve tous ses poils; elle survient même sans aucune diminution de l'appétit génital ni de l'exercice de cet appétit. Elle est due, uniquement, à la lésion des spermatozoïdes : ces éléments cellulaires sont, tout d'abord, tués et on les retrouve privés de mouvement, ne donnant plus signe de vie dans le liquide spermatique, puis ils disparaissent complètement; la paroi des canaux séminifères a cessé de les produire parce qu'elle a perdu son revêtement de cellules épithéliales.

Peu de temps après, le Dr Halbestoedter, de Breslau, répète sur des cobayes femelles les expériences d'Albers Schönberg et produit, sans altération du tégument cutané, la destruction cellulaire des

vésicules ovariennes, comme le premier a produit chez les mâles celle des canaux séminifères.

En 1904, les recherches du Dr Heinecke (de Leipzig) révèlent des faits encore plus imprévus et d'un plus haut intérêt. Cet expérimentateur met d'abord hors de doute l'action profonde et délétère des rayons de Röntgen par les organes internes des petits animaux. Il montre que des souris blanches et de jeunes cobayes, après avoir subi pendant une série d'heures des irradiations suffisamment intenses, meurent dans un délai de sept à quatorze jours.

Quand la mort survient avant le dixième jour, elle ne peut s'expliquer par une septicémie consécutive à l'inflammation de tout le revêtement cutané, puisque c'est seulement à ce moment qu'apparaissent, sous la forme d'une plus grande fragilité des poils, les premiers signes de la radiodermite. Elle ne peut s'expliquer, non plus, par une action directe des rayons sur le système nerveux central, puisqu'elle survient de même chez les animaux dont la tête est protégée par une épaisseur de plomb de quatre millimètres.

Dans ces cas, on trouve, à l'autopsie des animaux, une rate extraordinairement petite et d'une coloration sombre qui va jusqu'au brun noir. L'examen microscopique fait constater : d'une part, une augmentation excessive du pigment de la rate; d'autre part, la disparition des follicules de Malpighi et une raréfaction très étendue des éléments cellulaires de la pulpe splénique. Ces diverses lésions ne sont d'ailleurs pas contemporaines; la première en date est la destruction des follicules. En irradiant simultanément un grand nombre d'animaux de même volume qu'il sacrifie ensuite, par séries, à des intervalles réglés, Heinecke découvre un fait très important : c'est que les modifications cellulaires qui conduisent à la disparition des follicules de la rate commencent quelques heures seulement après le début de l'irradiation, atteignent leur minimum entre la huitième et la douzième heure et sont, après vingt-quatre heures, essentiellement achevées; elles consistent dans la mort des lymphocytes des follicules, et dans la division de leurs noyaux dont les débris deviennent la proie des phagocytes et disparaissent rapidement.

Des processus de destruction tout à fait analogues sont simultanément observés dans tous les groupes de ganglions lymphatiques du corps, dans les follicules du canal intestinal et, chez les jeunes animaux, dans le thymus. Ils n'apparaissent dans la moelle osseuse qu'un peu plus tardivement.

Ce n'est pas seulement chez les petits animaux que les rayons de Röntgen manifestent, vis-à-vis des lymphocytes, cette action élective qui aboutit à une si rapide disparition des éléments cellulaires. Ils provoquent chez le chien exactement le même processus de destruction des follicules lymphatiques et, fait capital sur lequel il importe d'insister, la durée minima de l'irradiation nécessaire pour amener ce résultat est étonnamment faible.

En effet, un quart d'heure d'irradiation de l'abdomen avec une ampoule dure placée à faible distance suffit, d'après les recherches

en question, pour provoquer, chez un chien de taille moyenne, après un délai de quelques heures seulement, la destruction complète d'un certain nombre de lymphocytes dans les follicules de la rate, des ganglions mésentériques et du canal intestinal. Une irradiation d'une aussi courte durée est d'ailleurs incapable d'altérer d'une manière appréciable l'état général de l'animal non plus que de provoquer une réaction notable de la peau.

On voit, d'après ces recherches expérimentales, que les lymphocytes, profondément cachés dans l'intimité des viscères, se montrent, vis-à-vis des rayons de Röntgen, des réactifs plus sensibles que les éléments cellulaires de l'épiderme et, surtout, des réactifs dont la réponse est beaucoup plus rapide, puisque la période de latence, si caractéristique en cas de radiodermite, est ici supprimée. L'extraordinaire sensibilité des lymphocytes à l'action des rayons de Röntgen ressort surtout du fait qu'en raison de leur siège profond ils absorbent une quantité de ces rayons très notablement inférieure à celle qu'absorbent les cellules épidermiques. La dose qui les tue n'est qu'une faible fraction de la dose supportée, sans dommage, par l'épiderme.

On peut résumer comme il suit les notions capitales qui se dégagent de l'expérimentation sur les animaux :

Les divers éléments cellulaires de l'organisme normal sont très inégalement sensibles à l'action des rayons de Röntgen.

La dose mortelle pour certains d'entre eux n'est qu'une minime fraction de la dose tolérable pour d'autres.

Parmi les plus sensibles, il faut compter les cellules des glandes génitales, testicules ou ovaires, et les cellules blanches des organes hématopoiétiques. Malgré leur siège relativement profond, le rayonnement de Röntgen peut les détruire au travers du tégument cutané et sans lésion appréciable de ce tégument.

Après avoir résumé l'action des rayons de Röntgen sur les animaux sains, j'ai hâte d'aborder l'étude de leurs effets chez l'homme malade, et de vous faire connaître, après les résultats des recherches expérimentales, ceux des tentatives de traitement.

L'action physiologique des rayons de Röntgen éclaire singulièrement leur action thérapeutique et aide à en comprendre le mécanisme, c'est pourquoi je vous l'ai tout d'abord exposée; mais, en réalité, la connaissance de la première n'a pas précédé ni guidé la pratique de la seconde, excepté, toutefois, en ce qui concerne l'action dépilatoire de ces rayons. Les essais thérapeutiques ont, au contraire, devancé les recherches expérimentales. Elles ne pouvaient pas d'ailleurs faire prévoir la puissance des rayons de Röntgen contre les néoplasmes, pas plus que l'étude de l'action physiologique du mercure n'était capable de faire deviner l'action spécifique de ce métal contre la syphilis.

Puisque les cheveux tombent sous l'influence des ampoules de Röntgen, il est tout indiqué d'utiliser cette propriété en thérapeutique contre l'hypertrichose et contre les affections parasitaires des poils, contre les teignes, spécialement contre la teigne tondante, où la

fragilité anormale du cheveu qui casse à la moindre traction, ne permet pas d'obtenir de l'épilation à la pince les excellents résultats observés dans le traitement de la teigne faveuse.

A MM. Schiff et Freund revient, comme je vous l'ai dit, le mérite d'avoir mis les premiers cette idée à exécution. Mais les résultats obtenus par les médecins qui s'efforcent de suivre leur exemple sont extrêmement différents. Tandis que les uns, malgré des séances répétées d'irradiation, ne parviennent pas à faire tomber les poils malades, il suffit aux autres d'une séance unique pour provoquer des lésions cutanées qui vont jusqu'à la mortification du derme.

C'est qu'il n'existe pas de moyen sûr pour évaluer le facteur auquel appartient, en pareil cas, le rôle essentiel, à savoir la quantité de rayons absorbée par la peau et les indications fournies sur la durée de la pose, la distance de l'ampoule, l'ampérage et le voltage du courant électrique employé, si elles suffisent à l'observateur qui les donne, ne peuvent servir aux médecins qui se trouvent, au point de vue de l'outillage, dans des conditions différentes.

La radiothérapie grandit donc un peu à l'aventure, sans règles ni méthodes précises, jusqu'au jour où un autre médecin de Vienne, le Dr Guido Holzknecht, aujourd'hui privatdocent de radiologie médicale à l'Université de cette ville, complétant les recherches du physicien Goldstein (de Berlin), démontre que les sels colorables par les rayons cathodiques sont également colorables par les rayons de Röntgen. De cette découverte, il fait le principe d'un instrument de mesure, formé d'une série de godets colorables destinés à être placés sur les régions traitées et d'une échelle graduée de coloration qui sert d'étalon pour évaluer, d'après l'intensité de la teinte acquise par le réactif, la quantité de rayons absorbés par la peau.

De l'invention de cet instrument de mesure, en 1902, datent véritablement l'avènement de la radiothérapie scientifique, la vulgarisation parmi les médecins, spécialement parmi les dermatologistes, du nouveau mode de traitement et la grande extension du domaine de ses applications.

Rien ne démontre, d'une manière plus éclatante, les avantages d'un dosage exact en radiothérapie que le mémoire sur le traitement des teignes cryptogamiques publié en 1904, dans les *Annales de l'Institut Pasteur*, par le Dr Sabouraud.

Par son application méthodique des rayons de Röntgen au traitement de la teigne tondante, notre collègue opère, à l'hôpital Saint-Louis, une véritable révolution comparable à celle qui suivit l'emploi de la *frotte* dans le traitement de la gale et qui ferma les salles où les galeux attendaient pendant des mois une guérison incertaine, pour les guérir sûrement, dans le court espace d'une demi-heure.

De même, aujourd'hui, sont fermées les salles où les petits teigneux, rebelles à tous les traitements, attendaient de l'éclosion de la puberté la terminaison naturelle de leur maladie. Une seule irradiation, convenablement dosée, suffit sur chaque plaque pour faire tomber

les cheveux malades, bientôt remplacés par des cheveux sains, exempts de parasites.

Cependant, la radiothérapie n'agit nullement en détruisant les spores qui sont la cause de la maladie, puisque les cheveux détachés avec leur racine sous l'influence des rayons de Röntgen, donnent, après ensemencement sur les milieux appropriés, des cultures cryptogamiques tout à fait semblables à celles qui proviennent des cheveux non traités.

La radiothérapie agit en détruisant les cellules du revêtement épithélial de la papille pilaire, en supprimant sa continuité avec le cheveu malade et en faisant de ce dernier un véritable corps étranger, éliminé avec les parasites vivants qu'il contient, sans que le cheveu nouveau, poussant ensuite au-dessous du cheveu mort, soit contaminé.

La supériorité des rayons de Röntgen dans le traitement des teignes provient de ce qu'ils atteignent la racine du cheveu et même la papille pilaire, inaccessibles à tous les antiseptiques externes.

On peut en dire autant des cellules les plus profondes de la couche épidermique et, surtout, des cellules du revêtement épithélial de toutes les glandes de la peau, sudoripares et sébacées. Elles échappent à peu près complètement aux agents des médications externes et sont à peine modifiées par ceux des médications internes, tandis que les rayons de Röntgen les atteignent, les pénètrent et les détruisent très facilement.

Ainsi s'expliquent les succès de la radiothérapie dans toutes les affections de la peau où l'indication capitale du traitement est de *décaper* le tégument, de faire desquamer et de renouveler son revêtement épidermique jusque dans l'intimité des dépressions glandulaires et de leurs ramifications profondes. Contre les acnés rebelles, les eczémas chroniques, les psoriasis tenaces, les prurits localisés, féroces, les rayons de Röntgen demeurent souvent le meilleur agent thérapeutique, après que tous les autres ont échoué, et il n'est pas exagéré de dire que leur utilité apparaît tous les jours plus grande aux yeux des dermatologistes.

En résumé, l'emploi des rayons de Röntgen, comme agent de dépilation et de desquamation, appliqué au traitement de toute une série de dermatoses très diverses, constitue, en radiothérapie, un département d'une importance pratique incontestable, dont l'existence est, pour ainsi dire, le corollaire de l'action physiologique de ces rayons.

Le domaine de la radiothérapie comprend trois autres départements très distincts, d'une importance non moindre que celle du précédent, dont il n'était guère possible de prévoir le développement; je veux parler du traitement des lésions tuberculeuses, du traitement des néoplasmes et du traitement des leucémies.

A leur origine, ces trois applications ont d'ailleurs empiriquement devancé les recherches expérimentales sur les animaux, capables d'en expliquer le mode d'action.

Les premières tentatives du traitement du lupus datent, en effet, de 1896 et sont dues au professeur Schiff, de Vienne.

Contre les diverses formes de la tuberculose cutanée, la radiothérapie rend de grands services; elle n'a cependant pas répondu à toutes les espérances qu'elle avait éveillées. Elle fait merveille contre la tuberculose verruqueuse, comme le démontrent ces moulages, empruntés à ma collection de l'hôpital Saint-Antoine, qui représentent, avant et après le traitement, la main et le poignet d'un malade délivré par quelques séances d'irradiation d'une tuberculose verruqueuse très étendue, vieille de vingt-cinq ans. Pour amener à cicatrisation un lupus ulcéré, pour aplanir un lupus tuméfié de la face, pour réduire le volume d'un lupus éléphantiasique des membres, il n'est pas de meilleur agent thérapeutique. Elle triomphe dans les cas du plus mauvais aspect et, par contre, on la voit échouer contre de petits lupus plans, non ulcérés, dont elle ne parvient pas à faire disparaître les nodules caractéristiques.

On a donné une formule heureuse de son action dans le lupus : elle fait, dit-on, le gros ouvrage, mais il appartient à d'autres agents et, en particulier, au thermocautère ou au galvanocautère bien manié de parachever son œuvre.

C'est que les rayons de Röntgen ne détruisent pas plus les bacilles de Koch qu'ils ne détruisent les spores de la teigne, et l'interprétation de leur action thérapeutique contre le lupus réclame de nouvelles études. Si on admet cependant, avec Le Dantec, que dans la tuberculose, la cellule géante, bourrée de bacilles qui vivent en symbiose avec elle, peut être considérée, tout entière, comme un véritable parasite de l'hôte qui la renferme, il me paraît légitime d'attribuer les bienfaits de la radiothérapie, dans le traitement des lésions tuberculeuses, à la destruction des cellules géantes.

La radiothérapie n'est pas seulement utile contre les diverses formes de la tuberculose cutanée. Au travers de la peau, elle agit heureusement sur un grand nombre d'adénopathies froides, d'origine tuberculeuse, sur les ganglions sous-cutanés du cou, des aisselles, des aines et même, dans certains cas, sur les ganglions profonds du médiastin. Son efficacité est d'ailleurs très variable contre les lésions tuberculeuses si diverses, englobées sous le terme clinique d'hypertrophie ganglionnaire. Tantôt elle fait régresser et disparaître complètement des adénopathies très volumineuses, tantôt, dans des conditions en apparence plus favorables, elle ne réduit que faiblement les dimensions de ganglions modérément hypertrophiés, tantôt enfin elle paraît demeurer sans action aucune.

Enfin, la radiothérapie aide certainement à la guérison des trajets fistuleux d'origine osseuse ou ganglionnaire, et agit même sur les lésions tuberculeuses des os ou des jointures, superficiellement situées sous la peau.

Le pouvoir de destruction élective des rayons de Röntgen se manifeste d'une manière plus évidente dans le traitement des néoplasmes et dans celui des leucémies.

C'est en 1899 que le Dr Magnus Möller présenta à la Société médicale de Stockholm le premier cas d'épithéliome cutané traité avec succès par la radiothérapie. Un autre médecin suédois, le Dr Thor Stenbeck, un médecin anglais, le Dr Sequeira, de Londres, deux médecins américains, le Dr William, de Boston, et le Dr Skinner, de New-Haven, publient presque immédiatement après des cas analogues. En peu de temps, mais surtout après l'intervention des instruments de dosage, les observations d'épithéliomas de la peau guéris par les rayons de Röntgen vont se multipliant et aujourd'hui, on ne les compte plus, tant elles sont nombreuses.

Comme type de tumeur épithéliomateuse de la peau guérie par la radiothérapie, je vous prie de comparer ces deux moulages, pris avant et après le traitement. Il s'agit, chez un homme de soixante-douze ans, d'une tumeur de la région temporo-maxillaire, saillante d'un centimètre, large comme une pièce de cinq francs en argent, qui se développait rapidement et dont l'examen histologique a démontré la nature épithéliomateuse.

Sous l'influence des rayons de Röntgen, la tumeur a diminué et disparu en ne laissant qu'une cicatrice à peine visible sans avoir jamais présenté le moindre signe de mortification ni d'inflammation, non plus que la peau avoisinante. En voie de progression continue, avant le traitement, elle a régressé et disparu comme régresse une gomme syphilitique sous l'action du mercure ou de l'iodure de potassium. S'il est légitime de parler de l'action spécifique de ces médicaments sur les lésions syphilitiques, il ne paraît donc pas moins légitime de parler de l'action spécifique des rayons de Röntgen sur les néoplasmes, puisqu'on ne connaît actuellement aucun autre agent, physique ou chimique, capable de faire ainsi régresser une tumeur épithéliomateuse.

Dans ce cas, les éléments cellulaires épithéliomateux ont été tués par des doses qui ont laissé intacts les éléments cellulaires de l'épiderme sein du voisinage. Ce fait est l'expression d'une loi très générale, dont les conditions, probablement d'ordre chimique, nous demeurent encore inconnues : *les cellules néoplasiques sont, sauf exceptions assez rares, notablement plus sensibles à l'action des rayons de Röntgen que les cellules saines avoisinantes, leur sensibilité varie d'ailleurs dans des limites très étendues.*

La plupart des épithéliomas cutanés sont justiciables de la radiothérapie parce que, le plus souvent, cette médication les guérit et qu'elle les guérit définitivement, sans récidive, si toutefois la dose totale des radiations absorbées dépasse notablement la dose strictement suffisante à la guérison apparente. De plus, la radiothérapie est ici la méthode de choix, parce qu'elle les guérit avec une perfection esthétique que n'obtient aucune autre médication.

Les épithéliomas cutanés sont justiciables de la radiothérapie, quelle que soit leur formule histologique, les épithéliomas spino-cellulaires, aussi bien que les épithéliomas baso-cellulaires et même les épithéliomas mélaniques, ou plus généralement les mélanomes de la peau,

Ce n'est pas à dire cependant qu'ils soient tous guéris par la radiothérapie et que l'intervention chirurgicale ne doive pas lui être préférée en certains cas à évolution rapide, qui franchissent très vite les limites du derme pour progresser dans la profondeur. Trop souvent même, dans ces conditions, la guérison demeure au-dessus des ressources combinées des deux modes de traitement.

Contre des néoplasmes moins superficiels que ceux de la peau, contre les néoplasmes du sein, l'action bienfaisante de la radiothérapie est mise en lumière dès 1901 par une observation du Dr Clarke.

Le cancer du sein, à toutes les périodes de son évolution, peut bénéficier de la radiothérapie, dans une plus ou moins large mesure et pour une durée plus ou moins longue.

Il est démontré que, dans certaines conditions, dont la principale est la lenteur d'évolution de la maladie, un néoplasme du sein peut disparaître sans opération, sous l'influence de la radiothérapie seule quand il est encore limité à la glande mammaire et, par exception, quand la peau et les ganglions les plus superficiels sont déjà envahis.

C'est surtout après l'intervention chirurgicale que la radiothérapie se montre très efficace, d'une part contre les récidives cutanées sous forme de nodosités dures qu'elle fait régresser et disparaître, d'autre part contre les ulcérations dont elle amène le plus souvent la cicatrisation, quelle qu'en soit l'étendue et si mauvais qu'en soit l'aspect. Elle agit aussi sur les nodosités de récidive sous-cutanées et sur les ganglions secondaires les plus superficiels, au moins dans un certain nombre des cas, mais il faut reconnaître qu'en dépit de la guérison locale due à cette admirable médication, la terminaison fatale n'est le plus souvent que retardée. Ce qui la produit, ce sont les localisations secondaires du néoplasme dans les ganglions profonds du médiastin ou dans les viscères. La radiothérapie ne les favorise nullement, comme on l'a dit sans preuves, mais elle arrive souvent trop tard pour les prévenir, et ne peut les modifier quand elles existent.

La radiothérapie n'est pas moins utile dans les cas où l'opération a été refusée, soit par les malades, soit par le chirurgien et, en résumé, on peut dire que dans tous les cas de néoplasmes du sein récidivés après l'intervention chirurgicale ou jugés inopérables, la radiothérapie est le traitement de choix, capable de donner une guérison locale, d'améliorer l'état général et de prolonger la vie, tout au moins d'en alléger les dernières souffrances et d'en soutenir les dernières illusions.

Les plus beaux succès de la radiothérapie appliquée au traitement du cancer du sein, c'est-à-dire les cas de régression complète de tumeurs primitives de la glande mammaire ou de tumeurs secondaires des ganglions de l'aisselle et de la région sus-claviculaire, ne peuvent pas être reproduits par le moulage ou par la photographie. C'est pourquoi, parmi les divers documents que je vous présente, vous me permettrez d'appeler spécialement votre attention sur ces

deux moulages qui représentent, avant et après traitement, la tête d'une femme de soixante ans, atteinte, au moment de son entrée à l'hôpital, de multiples tumeurs sous-cutanées du crâne et de la région mammaire, récidives déjà ancienne d'un néoplasme du sein opéré il y a quatorze ans.

L'examen histologique de l'une de ces tumeurs a montré qu'il s'agissait d'un épithélioma typique.

Sous l'influence de la radiothérapie, les métastases craniennes, dont quatre grosses tumeurs à peu près hémisphériques, ayant à leur base quatre à cinq centimètres de diamètre, et une vingtaine de tumeurs, plus petites, ont diminué progressivement sans aucune modification apparente du tégument qui les recouvrait.

Ainsi, il est démontré que les cellules épithéliomateuses sont souvent beaucoup plus sensibles à l'action des rayons de Röntgen que les cellules saines de l'épiderme puisque, malgré leur siège au-dessous de la peau, à une certaine profondeur, elles peuvent être détruites par des doses notablement inférieures aux doses compatibles avec l'intégrité du tégument.

Les cellules sarcomateuses se montrent, d'une manière générale, plus sensibles que les cellules épithéliomateuses à l'action destructive des rayons de Röntgen, comme l'ont montré, dès 1902, plusieurs observations de sarcomes, guéris par la radiothérapie, dues à des médecins américains, en particulier au Dr Coley et au Dr Pusey.

La sensibilité des divers sarcomes à l'égard des rayons de Röntgen varie, d'ailleurs, dans des limites très étendues, alors même que par leur formule histologique, par leur siège, leur volume et leur point de départ, ils semblent comparables.

Mais ce qui ne saurait être trop mis en lumière, c'est que certains sarcomes manifestent, à cet égard, une extrême sensibilité qui se traduit par une régression et une disparition rapides, malgré leur siège sous-cutané et même après l'absorption de doses relativement très faibles.

Cette sensibilité extraordinaire de certains sarcomes est poussée au point qu'il paraît légitime d'en faire, au point de vue clinique, un groupe particulier de néoplasmes dont l'épreuve radiothérapique permet seule de faire le diagnostic différentiel.

Elle explique les remarquables succès de la radiothérapie appliquée au traitement de certains sarcomes déjà plusieurs fois opérés et qui, après chaque opération, ont plus ou moins rapidement récidivé.

Quand elle se joint à une lenteur extrême d'évolution, à l'absence de propagation du système lymphatique, elle permet aussi de comprendre les guérisons merveilleuses, mais incontestables, exceptionnellement obtenues par la radiothérapie dans quelques cas de sarcomes volumineux et profonds de l'abdomen ou du médiastin.

La profondeur à laquelle un néoplasme cesse d'être accessible à la radiothérapie varie, vous le comprenez, avec son degré de sensibilité

aux rayons de Röntgen. Pour tel petit nodule épithéliomateux, relativement peu sensible, cette profondeur critique commence immédiatement au-dessous du derme, tandis que pour tel volumineux sarcome, d'une sensibilité beaucoup plus grande, elle peut n'être pas dépassée même dans le médiastin.

Dans la radiothérapie des néoplasmes, il faut donc compter surtout avec la sensibilité plus ou moins vive des éléments néoplasiques à l'action des rayons de Röntgen et avec le siège plus ou moins profond de ces éléments, au-dessous de la surface tégumentaire. Mais il importe aussi de tenir compte de leur plus ou moins grande rapidité de multiplication non moins que de la localisation du mal au foyer primitif, sans participation du système lymphatique ou de l'envahissement à distance de ganglions tantôt accessibles et tantôt inaccessibles au traitement, sans parler de la correction, plus ou moins parfaite, de la technique et du dosage employés. Tels sont les plus importants des divers facteurs dont dépendent, dans la radiothérapie des tumeurs malignes sous-cutanées, principalement dans le traitement du cancer du sein et des sarcomes, le succès ou l'insuccès final.

Enfin il existe, à l'état pathologique, des éléments cellulaires beaucoup plus sensibles à l'action destructive des rayons de Röntgen que les éléments néoplasiques. Ce sont les cellules blanches du sang dont la multiplication anormale dans les organes hématopoïétiques produit les diverses formes de la leucémie ou les diverses localisations de la lymphadénie.

Sur ce terrain aussi, les tentatives de traitement précédèrent les recherches expérimentales. Aussi, quand le Dr Senn, de Chicago, publia, en 1903, la première observation de leucémie traitée avec succès par la radiothérapie, il ne rencontra guère que des incrédules surtout en Europe. C'est seulement après la vulgarisation des expériences du Dr Heineke, de Leipzig, dont je vous ai parlé au début de cette conférence, que, dans tous les pays civilisés, les médecins radiologistes soumirent méthodiquement à la radiothérapie les malades atteints de leucémie et vérifièrent par un nombre d'observations qui dépassa rapidement la centaine, la plus surprenante et la plus étendue, en profondeur, des actions bienfaisantes de cette médication.

Il est aujourd'hui hors de doute que la radiothérapie est le traitement spécifique des deux grandes formes, lymphatique et myéloïde, de la leucémie, ainsi que des diverses localisations ganglionnaires, osseuse, splénique, cutanée, amygdalienne, testiculaire, etc., de la lymphadénie, puisque, sans amener la guérison définitive de ces affections si mystérieuses, elle produit des effets et réalise des améliorations dont n'est capable aucun autre agent connu.

Pour faire fondre les tumeurs du mycosis fongoïde, pour faire disparaître chez un leucémique les grosses masses ganglionnaires du cou, des aisselles, des aines et même du médiastin, pour ramener à ses dimensions habituelles une rate démesurément hypertrophiée, pour abaisser au taux normal le nombre excessif des globules blancs

et rétablir l'équilibre leucocytaire, pour augmenter consécutivement le nombre des globules rouges et leur richesse en hémoglobine, il n'est certainement pas d'agent plus puissant que les rayons de Röntgen.

Dans la leucémie, la radiothérapie agit favorablement sur le sang, sur la rate, sur les adénopathies, sur les troubles fonctionnels et sur l'état général des malades; mais de tous ces heureux effets, il n'en est pas de plus frappant et de plus palpable que la diminution de volume de la rate.

Comme vous le démontrent ces photographies, on voit des rates, avant le début du traitement, remplir toute la moitié gauche de l'abdomen, descendre jusqu'à l'arcade crurale et dépasser notablement à droite la ligne médiane qui, après une série d'irradiations, reviennent à des dimensions excédant à peine celles d'une rate normale.

Cette réduction si surprenante de volume de la rate est la conséquence de la destruction par les rayons de Röntgen des innombrables cellules pathologiques qui l'infiltrent.

Rien ne démontre mieux à quelle profondeur peut s'étendre l'action destructive de ces rayons, quand les éléments qu'ils frappent sont très sensibles à leur action.

Il faut l'avouer cependant, si extraordinaires, si merveilleux que soient les résultats thérapeutiques dans les cas de leucémie les plus favorables, ils ne sont pas, le plus souvent, synonymes de guérison. Chez un certain nombre de malades, l'amélioration plus ou moins partielle et temporaire n'a fait que retarder la terminaison fatale. Chez d'autres, une amélioration très notable et même une guérison apparente de la maladie ont été suivies, après une rémission plus ou moins longue, d'un retour offensif des accidents et la reprise du traitement n'a pu empêcher la mort.

L'explication la plus vraisemblable de ces échecs, c'est qu'un certain nombre de globules blancs pathologiques échappe à l'action destructive de la radiothérapie et devient le point de départ à la fois d'une nouvelle multiplication et de nouveaux foyers secondaires moins accessibles au traitement que les foyers primitifs.

Quoi qu'il en soit de cette explication, il n'est plus permis de dire que l'action thérapeutique des rayons de Röntgen est une action exclusivement superficielle.

Tout au contraire, j'espère vous avoir démontré, par ce rapide exposé de l'évolution de la radiothérapie, combien s'est légitimement étendu le domaine de cette médication.

Pour en revenir à notre point de départ, j'espère vous avoir fait comprendre la raison scientifique de l'application d'un même mode de traitement à des maladies aussi différentes que la teigne, le cancer et la leucémie; on peut la formuler comme il suit :

Les rayons de Röntgen sont un agent de destruction élective des divers éléments cellulaires, sains et pathologiques.

Au point de vue thérapeutique, il faut compter au nombre des cellules les plus sensibles à leur action les cellules épidermiques, saines ou

malades, les cellules blanches du sang et des organes hématopoïétiques, surtout à l'état morbide, les cellules géantes des lésions tuberculeuses, enfin la plupart des cellules néoplasiques.

Telle est, à cette conférence déjà trop longue, la conclusion que je vous prie de retenir.

Pour la bienveillante attention dont vous m'avez honoré, je vous remercie cordialement, mes chers Collègues, et vous demeure très reconnaissant.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

R. MOULINIER. — **Des réponses du muscle fléchisseur de la pince du crabe au passage successif et rapide des deux ondes de fermeture et d'ouverture du courant continu, variations sous l'influence combinée de l'intensité et du sens du courant.**

Voici les conclusions de ce travail pour les conditions expérimentales exposées et qu'indique bien le titre très complet :

Le seuil de l'excitation apparaît plus tôt avec un courant descendant qu'avec un courant ascendant, quand on fait varier l'intensité à partir de zéro. La prédominance d'effet du courant descendant se maintient seulement jusqu'à une valeur déterminée de l'intensité pour chaque individu.

A partir d'une certaine valeur d'intensité du courant (variable avec les individus), la hauteur des secousses pour une même intensité est plus forte lorsque la contraction est produite sous l'influence d'un courant ascendant.

Les effets du courant peuvent varier sous l'influence de conditions qui modifient l'excitabilité musculaire de telle sorte que la prédominance d'action du courant ascendant peut apparaître la première. — (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 mars 1907.)

K. LUCAS. — **Suite des recherches antérieures sur l'existence de plusieurs stimuli optima pour les tissus nerveux et musculaire.**

Les recherches ont porté sur le sartorius de la tortue qui possède deux optima. Cette existence de plusieurs stimuli optima s'explique par l'existence dans le muscle de deux ou plusieurs substances d'excitabilité différente. — (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 mars 1907.)

ÉLECTRODIAGNOSTIC

H. CLAUDE et P. DESCOMPS. — **Paralysie isolée du muscle grand dentelé.**

Les auteurs profitent de l'observation très minutieusement prise dans le service de M. Raymond, pour attirer l'attention sur deux symptômes spéciaux à la paralysie isolée du grand dentelé qui ont été laissés dans l'ombre ou complètement passés sous silence : l'état de la force musculaire et surtout la présence de déformations vertébrales.

En fixant solidement le scapulum par un bandage de corps maintenant l'omoplate contre la paroi thoracique, on se rend compte que la force musculaire du membre correspondant au grand dentelé paralysé est entièrement conservée.

Diverses déviations vertébrales méritent l'attention. Il existe dans l'élévation verticale du bras une double scoliose : l'une cervico-dorsale à convexité gauche, l'autre dorso-lombaire à convexité droite, c'est-à-dire du côté du grand dentelé paralysé. On note, en outre, une cyphose cervico-dorsale, avec une lordose lombaire.

Ces déviations multiples paraissent être des déformations compensatrices ayant pour effet de rétablir l'équilibre statique et dynamique de la colonne vertébrale, troublé au niveau de la région scapulo-thoracique droite par la paralysie du muscle essentiel. Le grand dentelé, en effet, préside non seulement aux mouvements du scapulum, mais encore au maintien de la conformation normale de la cage thoracique.

Recherchant la cause efficiente de cette paralysie isolée du grand dentelé, les auteurs font remarquer que le malade est le véritable muscle « professionnel » des coupeurs d'habits. Une infection s'est localisée sur le muscle surmené et sur la bourse séreuse d'articulation sous-scapulaire qui est en contact direct avec lui; comme le nerf thoracique long chemine précisément tout contre cette bourse, l'infection a gagné le nerf, d'où la névrite, avec ses douleurs, progressivement croissante, qui a abouti à la paralysie complète du muscle. — (*Presse méd.*, 17 août 1907.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

SELIG. — **Effet produit par la sudation sur les artério-scléreux.**

L'auteur a cherché à reconnaître si l'opinion courante sur les dangers que fait courir à ces malades la sudation était fondée. Ses expériences ont porté sur des sujets atteints d'artério-sclérose marquée : le bain

de lumière électrique ou le bain de vapeur en boîte provoquent toujours une augmentation de la fréquence du pouls, sans arythmie. Quant à la pression sanguine, elle diminua dans quatorze cas sur dix-sept, resta stationnaire dans deux et augmenta dans un. L'effet hypotenseur est surtout remarquable quand on arrive à des sudations abondantes. En moyenne, la chute fut de 22,6 millimètres Hg; dans un cas elle fut, au bout de 20 minutes, de 70 millimètres. La respiration est peu modifiée en général. Malgré de nombreuses expériences, l'auteur n'a pas enregistré le moindre accident; tout au contraire, après la douche écossaise en pluie terminant la séance, tous les artério-scléreux accusèrent une sensation de grand bien-être. La pression sanguine augmente lentement après la séance, mais n'atteint pas le chiffre primitif. Si le traitement de l'artério-sclérose consistait dans l'abaissement de la pression, on posséderait dans la sudation une excellente méthode : malheureusement, tel n'est pas le cas. Mais on ne peut que recommander l'emploi du bain de lumière électrique; on commence par 30 à 35° et on augmente toutes les minutes la thermalité; la durée maximum du bain sera de vingt minutes. On placera sur la tête un appareil réfrigérant; on pourra aussi en fixer un sur la région précordiale. Il est préférable de ne donner un bain que tous les deux jours. Il est indiqué de choisir, pour le traitement par la sudation, les artério-scléreux présentant de l'athérome périphérique avec tonicité cardiaque conservée. Si l'aortite prédomine, il sera prudent de s'abstenir; en tout cas, la sudation ne provoque pas d'hypertension. — (*Rev. de thérapeut. méd.-chirurg.*, 15 août 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

DANLOS. — **Traitement local du lupus tuberculeux.**

Actuellement, le lupus peut être attaqué par trois méthodes : irradiation, scarification, destruction.

L'*irradiation par la lumière* donne de belles cicatrices et n'est pas douloureuse, mais elle est inapplicable dans les grands lupus et exige des installations dispendieuses.

Les applications de *radium* (séance d'une demie à une heure, deux ou trois fois à trois ou quatre semaines d'intervalle) constituent un procédé élégant et rapide pour les petits lupus de la face. Mais le

prix du radium est élévé et l'on risque de provoquer des dermatites rebelles et douloureuses.

Les *rayons X* sont bien moins dispendieux et plus maniables; ils réussissent aussi bien que la lumière dans le lupus tuberculeux type sans tendance à l'ulcération, mais la guérison est toujours très longue. La scrofulide crustacée ulcéreuse maligne, surtout dans sa forme végétante, cède beaucoup plus rapidement. On peut aussi fort bien attaquer le lupus des muqueuses par ce procédé. Une radiodermite légère semble être utile pour accélérer la guérison.

L'*électricité* (effluves de haute fréquence) n'a rien donné à l'auteur; il est vrai que son appareil était à faible débit.

Scarification. Cette méthode ne s'applique guère qu'aux petits lupus, car les séances sont douloureuses. Les cicatrices sont parfaites, et les scarifications ignées sont surtout utiles dans le lupus des muqueuses.

Destruction. L'ablation chirurgicale est le meilleur procédé pour les petits lupus de la face, mais pour les lupus étendus, avec greffe de Thiersch ou autoplastie, le résultat, au point de vue esthétique, ne vaut souvent pas mieux que celui obtenu par les procédés médicaux.

Ignipuncture. Convient parfaitement au lupus des muqueuses et au lupus disséminé par petits éléments, quelle qu'en soit l'étendue, et dans les cas où le grattage est difficile.

Electrolyse. Inapplicable sur une plaque étendue ou s'il existe de petits foyers multiples, elle détruit facilement un tubercule isolé. L'auteur remplace ce procédé par celui des couples électrolytiques zinc-cuivre, qu'il prépare au moment du besoin. Il obtient, par une série de manipulations dont la description nous entraînerait trop loin, une masse ayant la consistance d'une pommade qu'on applique sur la surface lupique; on recouvre d'un tampon compressif et on maintient par une bande. Au bout d'une heure, le malade ressent des douleurs pouvant durer trente-six heures, et pendant lesquelles la surface traitée et les parties voisines enflent considérablement. Cette enflure tombe bientôt : on enlève alors le pansement compressif et l'on trouve la masse métallique incrustée dans les tissus. On recouvre d'un pansement et au bout de quelques jours, la suppuration fait tomber l'escarre : la réparation se fait ensuite avec une étonnante rapidité.

Ce procédé, qui donne de très belles cicatrices et un minimum de délabrement, a l'inconvénient de provoquer parfois des douleurs assez violentes pour exiger l'emploi de la morphine. En outre, les couples n'adhèrent pas toujours très bien, malgré un mode de préparation toujours identique.

Procédé mixte. On détruit par le raclage la plus grande partie du tissu malade et on détruit le reste par les caustiques. Parmi ceux-ci, l'auteur préfère le chlorure de zinc en deliquium, qui a l'avantage de respecter les parties recouvertes d'un épiderme sain. Il faut user largement du topique ; la méthode est absolument indiquée dans

les lupus gigantesques qui occupent la presque totalité de la figure ou des membres. La réparation est parfois très longue. — (*Rev. de thérapeut. méd.-chirurg.*, 15 août 1907.)

G. SCHWARZ et S. KREUZFUCHS. — **L'exploration de la motilité de l'estomac à l'aide des rayons de Röntgen; la contraction finale de l'estomac.**

Au cours de recherches radiographiques sur les différentes phases de l'évacuation du contenu stomacal, les auteurs ont constaté un phénomène particulier auquel ils ont donné le nom de *contraction finale* et qui mérite d'être connu.

Ayant fait avaler à une jeune fille de quinze ans quelques gorgées d'une suspension aqueuse de bismuth et ayant, aussitôt après, déterminé la situation de l'estomac à l'aide des rayons de Röntgen, les auteurs du présent mémoire remarquèrent que le pôle inférieur de l'organe se trouvait au niveau de l'ombilic. Un nouvel examen, pratiqué cette fois après absorption d'un repas composé de 200 centimètres cubes de gruau au lait avec 30 grammes de bismuth, montra que le pôle inférieur de l'estomac était toujours au même niveau. En d'autres termes, l'état de plénitude de ce viscère n'avait pas amené de dilatation des parois stomacales. C'est là, d'ailleurs, ce qui se passe normalement, comme les auteurs ont pu s'en assurer, chez un certain nombre d'autres sujets; c'est à peine si, chez quelques-uns d'entre eux, ils ont constaté une dilatation (dans le sens vertical) de 1 centimètre à 1 centimètre 1/2. Quoi qu'il en soit et pour en revenir à la jeune fille en question, l'exploration, renouvelée une heure après, fit voir que l'estomac s'était déjà à moitié vidé, mais que le pôle inférieur de l'organe n'en restait pas moins au même niveau. Par contre, une heure plus tard encore, l'état de choses changea complètement : l'estomac était presque tout à fait vide et son pôle inférieur se trouvait à 4 centimètres plus haut qu'auparavant. Au bout d'une heure encore la cavité gastrique ne contenant plus de bismuth et les limites de l'organe ne se laissant, par cela même, plus reconnaître, on fit de nouveau absorber à la fillette quelques gorgées d'eau avec du bismuth, et l'on fut à même de se rendre compte que l'estomac n'avait pas changé de place.

Ces constatations, confirmées ensuite sur 12 autres personnes, mettent en évidence que, chez un seul et même sujet, l'estomac vide d'aliments peut présenter un volume différent, suivant qu'il est resté, auparavant, dans un état de repos prolongé ou qu'il vient, au contraire, de se livrer à un travail moteur. Il existe, en d'autres termes, une différence entre *l'estomac à jeun* et *l'estomac qui vient d'évacuer son contenu*. Cette différence dépend évidemment d'un état de contraction qui, indépendamment du péristaltisme, saisit la paroi stomacale vers la fin de la période d'expulsion du contenu gastrique.

En réduisant le volume de l'organe, ce phénomène de *contraction finale* vient, en quelque sorte, aider les mouvements péristaltiques dans leur besogne d'évacuation de la bouillie stomacale. Il constitue, de plus, une manifestation accessible à l'examen objectif du « tonus gastrique » et pourrait, à ce titre, être utilisé lorsqu'il s'agit de déterminer le degré d'atonie de l'estomac. — (*Semaine méd.*, 24 juillet 1907.)

LUMIÈRE

A. JUNGMANN. — **Les progrès dans la thérapeutique du lupus vulgaire.**

Voici le résumé d'un travail sortant de la clinique du Prof. Ed. Lang (de Vienne) qui ne s'occupe, comme on sait, que du traitement des lupiques et dont notre excellent confrère la *Revue pratique des maladies cutanées, syphilitiques et vénériennes*, dirigée par le Dr Leredde, nous donne la traduction.

De brillants résultats sont possibles par la *méthode de Finsen*, si l'on traite en même temps la lésion muqueuse : iode, résorcine, acide lactique, galvanocautère, etc.

Plus tôt ces cas sont soumis à la lumière, d'autant meilleurs sont les résultats.

La brillante statistique de Finsen est connue.

Pour obtenir des résultats aussi bons dans d'autres endroits, il faut : l'indication précise; le pré-traitement approprié dans les cas ulcéreux et hypertrophiques; une surveillance constante de l'état général; des pansements méticuleux suivant les règles de l'asepsie; l'exactitude, même pénible, dans l'application des appareils de lumière; la surveillance la plus étroite de la technique du traitement, c'est-à-dire : compression exacte, protection contre les effets calorifiques, et tous les autres détails techniques dans lesquels je ne veux pas entrer ici; l'observation attentive des lésions muqueuses : bouche, œil, nez, larynx; l'emploi de l'appareil original de Finsen, pour lequel on n'a pas encore trouvé un remplaçant d'égale valeur.

Toutes ces conditions ne peuvent, selon nous, être réalisées que dans des instituts appropriés et non pas dans des endroits où le traitement du lupus est fait à côté d'autres traitements, et où ni les médecins ni le personnel infirmier ne sont stylés et ne possèdent les moyens d'action nécessaires.

On peut dire de la photothérapie ce qui a été dit de l'extirpation : plus tôt ce traitement est commencé, meilleurs seront les résultats, et d'autant plus le traitement par la lumière sera encore possible. Les cas de lupus graves incurables seraient très limités à l'avenir si ce principe était suivi.

Le prix élevé du traitement et sa longue durée ne sont pas des arguments valables contre lui, du moment que la guérison peut être atteinte.

Il y a naturellement des cas dans lesquels le choix entre l'extirpation et la photothérapie existe, et aussi des cas dans lesquels les deux procédés peuvent être combinés.

En ce qui concerne la valeur de *la radiothérapie* dans le traitement du lupus vulgaire, les faits, selon nous, ne sont pas encore concluants. Il ne peut d'ailleurs y avoir aucun doute que les formes hypertrophiques sont affaissées par l'action des rayons X et les formes ulcéreuses nettoyées. On obtient donc alors, avec les rayons X, une amélioration très notable, même dans les cas graves. Mais, arrive-t-on, dans un nombre suffisant de cas, à une guérison radicale et définitive, c'est ce qui, d'après nous, est encore à démontrer. Nous avons toujours pu constater chez nos malades, que l'on parvient rarement avec la radiothérapie au delà d'une certaine amélioration. Nous n'avons que rarement vu des guérisons irréprochables.

Il serait, bien entendu, encore nécessaire d'avoir des rapports documentés sur ce traitement du lupus vulgaire avant de conclure définitivement.

Ce qui est certain à présent, c'est qu'on obtient des améliorations considérables, et que la radiothérapie constitue un excellent prétraitement de la photothérapie.

J'ai parlé plus haut du pré-traitement approprié à la photothérapie; j'arrive maintenant aux autres méthodes autrefois exclusivement employées dans le traitement du lupus.

Le traitement avec les médicaments provoquant la *résorption* et le *ramollissement* (emplâtre salicylé, emplâtre gris, iode, diachylon, permanganate de potasse, etc.) sont de bons moyens adjuvants à certains stades de lupus. On peut les employer sans danger pour les malades. Les affections lupiques peuvent ainsi se maintenir longtemps en bon état et éviter des complications graves. Souvent, ils sont un excellent pré-traitement à la photothérapie.

La résorcine, le pyrogallol, auxquels on ne peut dénier une certaine action élective, sont des agents indispensables dans la thérapie du lupus. Bien que conduisant très rarement à la guérison radicale, ils nettoient et aplatissent toujours le lupus et amènent l'épidermisation des ulcérations. Quand ils sont employés à propos, il n'y a pas à craindre de dommage du côté de la peau saine. Ils ne donnent pas de cicatrices épaisses et tomentueuses qui seraient plus tard un obstacle à la photothérapie. *Les escharotiques forts* (nitrate d'argent, potasse, pâte arsenicale, chlorure de zinc, etc.) constituent un procédé brutal et cruel. Bien que, dans quelques cas isolés et dans certaines conditions particulièrement heureuses, la guérison puisse être obtenue, on n'a jamais aucune sécurité. Le tissu sain, comme le tissu malade, est sacrifié par leur application. Il en résulte au visage, particulièrement lors d'applications répétées, et c'est fréquemment le cas, de graves destructions. Les cicatrices épaisses, bourrelées, empêchent

l'action ultérieure de la lumière. Les restes de lupus, disséminés çà et là, s'agrandissent et se multiplient entre et derrière ces cicatrices, et sont réellement cuirassés et inabordables. Ces tentatives d'escharification sont pratiquées avec un peu plus de droit sur le tronc où les destructions sont moins frappantes qu'au visage; mais à quoi bon ces méthodes cruelles, même au tronc, et pas sûres, puisque l'extirpation pure et simple, indolore par l'anesthésie locale, est possible et conduit sûrement au but?

La *scharification* seule n'offre aucune garantie de guérison radicale et durable. En combinaison avec les méthodes escharotiques, elle n'offre pas plus de garantie que ces dernières toutes seules.

L'excochléation avec la *curette tranchante*, qui est un procédé très répandu, conduit également à des cordes cicatricielles épaisses qui rendent difficile l'action ultérieure de la lumière. L'excochléation, bien qu'elle puisse réussir exceptionnellement à enlever tout le mal, laisse presque toujours tant de nodules qu'on ne peut compter sur la durée de la guérison tout en obtenant une destruction importante. Nous avons assez fréquemment observé la propagation du lupus à la périphérie, tandis que le centre offrait une guérison cicatricielle. Il y a aussi des cas dans lesquels ce procédé a été suivi de métastases; de même, après grattage, il peut se produire une infection tuberculeuse généralisée par introduction de bacilles tuberculeux dans les vaisseaux endommagés.

Le thermocautère peut être employé pour détruire des nodules isolés et des infiltrats isolés. Il ne peut pas être employé comme méthode de traitement des lupus étendus, parce qu'il n'est pas seulement efficace au point choisi et attaque le tissu sain, et donne des malformations cosmétiques.

Le traitement par l'*air chaud de Hollander* donne, lorsqu'il est bien manié, de belles cicatrices souples et nous a servi d'une manière remarquable comme pré-traitement à la photothérapie. Bien entendu, il faut l'employer à bon escient, et il faut éviter des brûlures profondes qui conduiraient à des cicatrices épaisses. Nous utilisons pour ce procédé, dont l'emploi se recommande souvent, l'appareil à air chaud de Lang qui est armé d'une double soufflerie, grâce à laquelle il est possible d'amener l'air chaud d'une manière continue sur la partie malade et d'abréger ainsi la durée d'application. Le procédé est très douloureux et exige l'anesthésie. Des récidives sont cependant fréquentes. C'est pourquoi nous ne pouvons pas recommander cette méthode comme une méthode radicale de traitement. — (*Revue pratique des maladies cutanées, syphilitiques et vénériennes*, mai 1907.)

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 222 25 septembre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

IIe Congrès International de Physiothérapie de Rome (13, 14, 15 et 16 octobre). — *Facilités de voyage et de séjour en Italie.* — Nos lecteurs sont déjà au courant (voir numéros des 10 juillet et 25 août) de la plupart de ces facilités de voyage et de séjour; ajoutons que les chemins de fer français ont accordé aux membres du Congrès une réduction de 50 o/o sur tous les réseaux de l'État et des compagnies privées.

Le Comité d'organisation a, de plus, organisé un service d'hôtels à Rome et dans les principales villes italiennes moyennant des coupons valables pour tous les hôtels.

Pour tous les renseignements des services des Hôtels, s'adresser à M. Sommariva, via Nazionale, 120, Rome.

Section d'Électricité médicale. — Voici, d'autre part, les communications à ajouter aux titres des rapports déjà publiés et qui compléteront toute la part de l'électricité médicale dans le Congrès:

BERGONIÉ, André BROCA et G. FERRIÉ. — Action des courants de haute fréquence de grande puissance sur la pression artérielle.

Dr LURASCHI *(Milan)*. — Come e dove sia possibile la radiografia del midollo spinale.

Dr LASSUEUR *(Lausanne)*. — Le traitement de l'hypertrophie de la prostate par les rayons X.

Prof. CICERO *(Mexico)*. — Radiothérapie des tricophyties.

Prof. LUZENBERGER *(Napoli)*. — Sulla prevenzione degli infortuni nelle industrie elettriche.

Dr Alfred HUBER *(Budapest)*. — Transformations histologiques dans la *sporospermosis follicularis vegetans* à la suite de la radiothérapie.

Dr FONTANA *(Salsomaggiore)*. — Azione di varie correnti su i vasi sanguigni.

Dr FONTANA. — Azione dei bagni idroelettrici sulla pressione arteriosa, sulla forza dinamometrica e sul ricambio.

Prof. COLOMBO *(Rome)*. — L'effet des courants de haute fréquence sur l'artériosclérose.

Dr BAGGE *(Göteborg)*. — Action des courants de haute fréquence sur la pression du sang.

Dr L. FREUND *(Wien)*. — Die Röntgenstrahlen behandlung von Knochen und Hauttuberkulose.

Dr LOHDE *(Hamburg)*. — The Therapie von Hautkrankheiten mittelst der Quarzlampe.

Prof. G. Piccardi *(Turin)*. — La radioterapia in dermatologia.
Dr Levy-Dorn *(Berlin)*. — Zur Dosierung mit Röntgenstrahlen.
Dr Luraschi *(Milan)*. — Un nuovo metodo di misura della quantita dei raggi X emissi dal tubo di Crookes.
Dr Laquerrière *(Paris)*. — Importance de l'électrodiagnostic dans les accidents du travail.
Dr Laquerrière. — L'électrothérapie dans les accidents du travail.
Dr Laquerrière. — L'électricité agent de gymnastique musculaire (électromécanothérapie).
Dr Laquerrière. — L'électromécanothérapie comme procédé de rééducation.
Dr Nicolétis *(Paris)*. — Effets physiologiques et thérapeutiques des courants faradiques énallaxotones.
Dr Nicolétis. — L' « Enallax-Ohm » nouvel appareil électro-médical.
Dr José Gonzalez *(Mexico)*. — Un cas de sclérodermie généralisée guéri par le courant galvanique.
Dr José Gonzalez. — La lampe « Leucodescent » dans le traitement des névralgies rebelles, des myalgies rhumatismales et du rhumatisme.
Dr A. Baer *(Chicago)*. — Metabolisme-Static electricity methods.
Dr W. Benham Snow *(New-York)*. — Electromechanical and thermic removal of local stasis, and its significance.
Dr Modinos *(Alexandrie)*. — Tre casi di linfosarcoma guariti coi raggi X.
Dr Modinos. — La terapia delle anchilosi con la corrente galvanica.
Prof. E. Ledea *(Milan)*. — Les applications de la radiothérapie au traitement des maladies de la moelle épinière.
Dr Schatzky *(Varsovie)*. — Le courant continu dans le traitement de la tuberculose.
Dr Schatzky. — Electrode fixe.
Dr Sarason *(Berlin)*. — Einige electromedicinische Neuerungen.
Dr G. O' Farril *(Mexico)*. — Technic of the diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis by means of the highfrequency flow.
Dr Cicero *(Mexico)*. — Note sur un cas de radiodermite très intense du cuir chevelu avec repousse complète des cheveux chez un enfant atteint de tricophytie.
Dr G. Pfahler *(Philadelphie)*. — The treatment of sarcoma by means of the Röntgen rays.
Dr Schmidt *(Paris)*. — A propos de la médication ionique.
Dr Mignon *(Nice)*. — La radiothérapie dans le traitement des tumeurs du maxillaire supérieur et de son sinus.

Voici, d'autre part, la liste des délégués officiels des Gouvernements et des Académies scientifiques :

Amérique. — Délégués du Gouvernement : M. le Dr Fred. H. Morse *(Boston)*; M. le Dr W. Benham Snow *(New-York)*.

Bulgarie. — Délégués du Gouvernement : M. le Dr Stoianoff *(Varna)*; M. le Dr Guentcheff *(Verschetz)*.

France. — Délégués du Gouvernement : M. le Prof. Bouchard, *de la Faculté de Médecine de Paris*; M. le Prof. Gariel, *de la Faculté de Médecine de Paris*; M. le Prof. Armand Gautier, *de la Faculté de Médecine de Paris*; M. le Prof. Landouzy, *de la Faculté de Médecine de Paris*; M. le Prof. Bergonié, *de la Faculté de Médecine de Bordeaux*. — Délégués de l'Institut de France : M. le Prof. Bouchard ; M. le Prof. Armand Gautier. — Délégués de l'Académie de Médecine de Paris : M. le Prof. Landouzy ; M. le Prof. Gariel. — Délégué de la Société de Thérapeutique de Paris et du Syndicat des Médecins des stations thermales et climatériques de la France : M. le Dr Faure, *de Lamalou (Hérault)*. — Délégué de la Société française d'Electrothérapie : M. le Dr Bonnefoy *(Cannes)*.

Grèce. — Délégués du Gouvernement : S. E. le Ministre de la Grèce *à Rome*; M. le Dr Vassilidès *(Athènes)*.

Hollande. — Délégués du Gouvernement : M. le Dr J. van Breemen *(Amsterdam)*; M. le Dr de Wries Reilingh *(Gröningue)*.

Italie. — Délégués du Gouvernement : Hon. Prof. Guido Baccelli, *Député, Directeur de la Clinique Médicale de Rome*; Hon. Prof. Casciani, *Député, Professeur d'Hydrologie à Rome*; Hon. Prof. Grocco, *Sénateur, Directeur de la Clinique Médicale de Florence*; Hon. Prof. Santoliquido, *Député, Directeur général de la Santé Publique à Rome*; M. le Prof. Tamburini, *Directeur de la Clinique psychiatrique de Rome*. — Délégués de l'Académie de Médecine de Rome : Hon. Prof. Guido Baccelli *(Rome)*; M. le Prof. Eugenio Rossoni, *de la Faculté de Médecine de Rome*.

Roumanie. — Délégué du Gouvernement : M. le Dr Sarafidi *(Constantza)*.

Russie. — Délégué de la Société de Physiothérapie de Moscou : M. le Dr Kourdumoff *(Moscou)*.

Suède. — Délégué du Gouvernement : M. le Prof. Petren *(Upsala)*.

MODIFICATIONS

DE L'EXCITABILITÉ ÉLECTRIQUE NEURO-MUSCULAIRE

CONSÉCUTIVE A L'ALCOOLISATION LOCALE DES NERFS

FAITE DANS UN BUT THÉRAPEUTIQUE (1)

Par le Dr Félix ALLARD (de Paris),
Directeur de l'Institut médical des Agents Physiques.

Depuis cinq ou six ans, les injections d'alcool sont de plus en plus pratiquées dans le traitement des névralgies rebelles du trijumeau et du tic douloureux de la face. Les résultats brillants publiés par les premiers observateurs ont fait que cette méthode s'est généralisée et qu'elle a été ensuite appliquée au traitement de névralgies sciatiques, brachiales, occipitales, puis au traitement des spasmes et enfin des contractures chez les hémiplégiques et les paraplégiques.

Nous nous sommes proposé d'étudier l'état de l'excitabilité électrique neuro-musculaire à la suite de l'alcoolisation des divers troncs nerveux que l'on a voulu atteindre, nerfs sensitifs, moteurs et mixtes. A défaut d'un examen histologique du nerf, rarement réalisable, c'est cette étude qui permettra de connaître, le plus exactement possible, l'étendue et la gravité de la lésion nerveuse volontairement provoquée. Cette lésion est-elle toujours, en l'état actuel de la question, celle que l'on désirait obtenir; sa réparation est-elle toujours possible et compatible avec la guérison de l'affection qu'elle a pour but de soigner?

Le résultat des divers examens électriques que nous publions, nous permettra de répondre à ces questions et de montrer finalement dans quels cas la méthode est réellement indiquée, dans quels autres cas elle est discutable et même franchement condamnable.

(1) Communication au Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

Les injections d'alcool ont remplacé les injections de cocaïne et de stovaïne dans le traitement des névralgies rebelles du trijumeau et du tic douloureux de la face; elles sont en effet plus efficaces que ces dernières et d'une action plus durable.

La cocaïne et la stovaïne ajoutées quelquefois à l'alcool, dans la proportion de 0 gr. 01 centigramme par centimètre cube, n'ont d'autre but que de rendre l'injection moins douloureuse. La quantité d'alcool injecté varie de 1 à 2 centimètres cubes, son degré de concentration de 60 à 80 pour cent. L'injection est dite superficielle lorsqu'on injecte l'alcool sous la peau ou sous la muqueuse, de façon à atteindre les filets nerveux périphériques; elle est dite profonde lorsqu'on se propose d'atteindre le tronc des branches nerveuses malades à la sortie même de la base du crâne (trou ovale, grand rond ou fente sphénoïdale).

Préconisée en France dès 1902 par Pitres et Verger (de Bordeaux)(1), cette méthode fut appliquée avec succès par Tourtelot (de Royan)(2), Bruske (d'Amsterdam)(3), Sondaz (d'Orléans)(4). Nous trouvons ensuite, en Allemagne, les travaux importants de Schlösser (5) qui depuis 1903, date de sa première communication au Congrès d'ophtalmologie de Heidelberg, a réuni plus de 120 cas de névralgies rebelles du trijumeau et 11 tics douloureux de la face. Viennent ensuite successivement les travaux d'Ostwalt (6), de Laporte (7), de Brissaud, Sicard et Tanon (8), de Lévy et Baudouin (9).

Expériences de laboratoire. — Voyons d'abord ce qui se produit expérimentalement :

D'après les recherches de Brissaud, Sicard et Tanon, le lapin

(1) Pitres et Verger (de Bordeaux). Société de médecine et de chirurgie de Jonzac, mai 1902.

(2) Tourtelot (de Royan). Communication au XIVe Congrès international de médecine (Madrid).

(3) Brusque (d'Amsterdam). Névralgies faciales; une thérapeutique spéciale pour les formes opiniâtres (*Revue de stomatologie*, sept. 1904, p. 394).

(4) Sondaz. Un cas de tic douloureux de la face guéri par les injections d'alcool à 60° (*Revue de stomatologie*, août 1904).

(5) Schlösser (de Munich). Traitement des névralgies par les injections d'alcool. XXIVe Congrès allemand de médecine, Wiesbaden, avril 1907.

(6) Ostwalt. Traitement de la névralgie faciale rebelle (Académie de médecine, 30 mai 1905). — Des injections alcooliques au niveau des trous de la base du crâne dans la névralgie faciale rebelle (*Presse méd.*, 26 févr. 1906). — Des injections profondes d'alcool cocaïné dans les névralgies faciales et autres, ainsi que dans l'hémispasme facial (Congrès de Lisbonne, avril 1906).

(7) Laporte. Les injections d'alcool dans les névralgies faciales (Thèse de Paris, 1905).

(8) Brissaud, Sicard et Tanon. Névralgie du trijumeau et injection profonde d'alcool; technique opératoire (Société de neurologie de Paris, 7 mars 1907).

(9) Levy et Baudouin. Les injections profondes d'alcool dans le traitement de la névralgie faciale rebelle (*Presse méd.*, 17 févr. 1906). — Présentation de malades guéris de la névralgie faciale (Soc. de neurol. de Paris, 5 avril 1906).

paraît se prêter bien peu à ces expériences, car avec l'alcool à 80° on observe la nécrose partielle des tissus environnants; sur le chien anesthésié, après avoir mis le sciatique à nu, ils ont versé sur lui goutte à goutte 1 centimètre cube d'alcool stovaïné à 80° et 90°; après suture des muscles et des téguments, l'animal ne présente aucune parésie de la patte. Dans d'autres expériences, le nerf est atteint avec une aiguille à travers les téguments et l'injection poussée comme chez l'homme. L'animal était parésié de sa patte pendant quelques heures, mais il ne restait rien les jours suivants; enfin, des injections intra-nerveuses de 1 centimètre cube d'alcool à 80° ont déterminé une paralysie accusée de la patte et la chute des orteils. *L'exploration électrique donnait de la réaction complète de dégénérescence.*

L'examen histologique a montré dans ce cas un degré accusé de fragmentation de la myéline et la dégénération wallérienne. Ces constatations ont été faites vers le sixième ou le huitième jour après l'injection. Lorsque l'injection intra-tronculaire est faite avec de l'alcool plus dilué, 50° au maximum, les auteurs ont pu constater vers le quinzième jour, à quelques centimètres au-dessous du point alcoolisé, des fibres saines au milieu d'autres fibres dégénérées.

De ces faits expérimentaux, il semblerait résulter que l'alcool doit arriver seulement au contact du nerf pour y produire uniquement la dégénérescence et la résorption du faisceau nerveux, le névrilème restant intact. Si l'injection est intra-tronculaire, l'effet est beaucoup plus intense et ne doit être recherché que dans les cas où l'on veut détruire la continuité du nerf, puisque, de l'avis même du Prof. Schlösser, le névrilème doit rester intact de façon que le nerf puisse se régénérer de la périphérie vers le centre en un temps proportionné à l'étendue de la zone résorbée, si bien que la fonction normale finirait toujours par se rétablir et, dans le cas favorable, l'état d'irritation du nerf ne se reproduirait pas en même temps que sa restauration.

Névralgie du trijumeau et tic douloureux de la face. — Nous avons examiné l'excitabilité électrique sur un grand nombre de malades de suite après l'injection d'alcool superficielle et profonde pour les névralgies du trijumeau; le plus souvent, nous avons noté une *très légère diminution de l'excitabilité galvanique et faradique du nerf facial et des muscles de la face.*

En général, la parésie qui se manifeste ne dure que quelques jours et les excitabilités redeviennent rapidement normales.

Voici, sur un grand nombre de malades examinés, deux observations où l'injection d'alcool a été faite profondément à un titre élevé

et répétée, c'est-à-dire dans les conditions les plus propres à produire des troubles de l'innervation.

Observation I. — Mme R..., cinquante-deux ans, *névralgie ancienne du trijumeau gauche* touchant le maxillaire inférieur et le maxillaire supérieur.

Le 20 *juillet* 1906, injection dans le maxillaire inférieur de 1 cent. cube 1/2 d'alcool stovaïné à 95°; la sédation de la douleur se produit très vite; l'*examen électrique*, pratiqué deux jours après, donne une faible diminution de l'excitabilité faradique du nerf facial dans le rameau inférieur seulement; l'excitabilité faradique des muscles, buccinateur et orbiculaire des lèvres est faiblement diminuée aussi; l'excitabilité galvanique n'est pas modifiée ni quantitativement ni qualitativement; la parésie faciale est très légère; huit jours après, l'œdème persiste encore; pas de parésie faciale, les excitabilités électriques sont normales.

28 *juillet*, injection de 1 cent. cube 1/2 d'alcool simple à 95° au niveau du nerf sous-orbitaire. L'*examen électrique*, pratiqué deux jours après, donne encore une faible diminution de la contractilité faradique de l'orbiculaire des paupières et du zygomatique.

L'œdème disparaît après deux ou trois jours.

Le huitième jour, un nouvel examen électrique donne des résultats absolument normaux.

Obs. II. — Mme S. M..., cinquante-quatre ans.

Névralgie du trijumeau gauche, tic douloureux datant de cinq années.

Première injection de 1 cent. cube 1/2 d'alcool simple à 95° au niveau du grand rond. Pas de sédation de la douleur.

Deux jours après, deuxième injection de 1 cent. cube 1/2 d'alcool à 95° dans la même région. Diminution de la douleur.

Deux jours après, troisième injection de 1 cent. cube 1/2 d'alcool à 95° dans la même région. La douleur cède.

Deux jours après, quatrième injection de 2 centimètres cubes d'alcool à 95° au niveau du maxillaire inférieur.

Disparition des douleurs. Parésie faciale nette.

L'*examen électrique*, pratiqué deux jours après la dernière injection, donne une diminution légère des excitabilités faradiques et galvaniques du nerf facial (les trois branches), une diminution légère de l'excitabilité faradique et galvanique de tous les muscles de la face du côté gauche.

Huit jours après, la parésie n'est plus apparente, cependant les excitabilités électriques sont encore légèrement diminuées; quinze jours après la dernière injection, l'excitabilité est redevenue normale.

La sédation de la douleur a duré six mois.

Parmi les nombreux examens pratiqués dans ces conditions, et qu'il serait fastidieux de reproduire, car ils sont tous semblables, le cas de l'observation II est celui où nous avons noté la plus grande modification des excitabilités électriques. On voit par là que la parésie faciale ne peut être considérée comme un inconvénient de la méthode et encore moins comme une contre-indication.

Mais dans la névralgie du trijumeau, nous examinons un nerf (le facial) qui n'a pas été directement touché par l'alcool, et les troubles de la contractilité que nous notons ne peuvent provenir que d'une modification dans l'arc réflexe.

Dans les observations suivantes, nous explorons, par les divers courants, un nerf moteur ou mixte que l'alcool aura directement touché, et nous constatons par suite les signes électro-diagnostiques d'une névrite plus ou moins profonde.

Névralgies des nerfs mixtes. — Après les brillants résultats obtenus dans le traitement des névralgies du trijumeau par les injections d'alcool, il était tentant de les utiliser dans les névralgies rebelles des nerfs mixtes. Mais les résultats sont ici des plus discutables, autant par les effets immédiats que par les conséquences éloignées.

Schlösser donne une statistique de 38 cas de sciatiques rebelles avec 36 guérisons, Ostwalt ne cite que des cas heureux; par contre, Brissaud, Sicard et Tanon [1] ont été amenés à condamner absolument la méthode après plusieurs essais franchement mauvais. Nous avons examiné nous-même, dans le service du Prof. Brissaud à l'Hôtel-Dieu, plusieurs malades traités par Sicard et Tanon, et nous avons eu à soigner dans notre clientèle particulière deux cas de névrites graves consécutives à des alcoolisations faites par des médecins habitués cependant à ce mode de traitement.

Comment concilier ces résultats si opposés? Voici résumées les observations que nous avons pu recueillir.

Obs. III. — M. S. P..., quatre-vingt-cinq ans, m'est adressé par le Dr Pochon pour soigner une névralgie sciatique rebelle qui s'est aggravée, dit le malade, depuis qu'il a fait faire, sans avoir consulté son médecin habituel, des injections d'alcool au niveau de son sciatique.

La névralgie sciatique avait débuté le 26 *janvier* 1906; elle avait été soignée sans succès par le médecin traitant jusqu'au 25 *mai;* la douleur était toujours violente, mais la force musculaire était conservée intacte; l'atrophie musculaire était nulle et il n'y avait aucun trouble trophique. Le malade subit, le 25 *mai*, une première injection d'alcool dont il ne peut me donner ni le titre, ni la quantité dans le nerf sciatique poplité externe, au niveau de l'extrémité supérieure du péroné (point d'élection pour l'excitation électrique du nerf). Le malade n'éprouve aucune douleur provoquée par cette injection, mais les douleurs névralgiques persistent intactes.

Une deuxième injection est pratiquée le 1er *juin* au même endroit; le malade ressent une douleur violente dans toute la jambe, s'irradiant jusqu'à l'extrémité des orteils.

Les douleurs névralgiques deviennent plus aiguës à partir de ce

(1) Brissaud, Sicard et Tanon. Dangers des injections d'alcool dans le nerf sciatique au cours des névralgies sciatiques (Soc. de neurol. de Paris, juin 1907).

moment, le malade ne peut dormir, ses douleurs changent de caractère; sensation d'eau très chaude ou très froide coulant profondément, brulûres, fourmillement; il ne peut dormir, même malgré l'usage des analgésiques et des soporifiques divers. Je vois le malade le 16 *juin*, c'est-à-dire 15 jours après la dernière injection; je trouve le membre très amaigri au niveau des masses musculaires, œdématié par endroits; je note de la parésie, des fléchissements du pied sur la jambe.

L'*examen électrique* donne une diminution des excitabilités faradique et galvanique du nerf sciatique poplité externe et des muscles de la région antéro-externe de la jambe.

Huit jours après, les troubles s'accentuent tout en restant localisés à la jambe; le pied est absolument tombant et j'assiste à l'évolution d'une névrite traumatique grave analogue à celles qui se produisent après la section d'un nerf.

L'excitabilité faradique et galvanique du sciatique poplité externe continue à décroître pour arriver à être nulle.

Il en est de même de l'excitabilité faradique des muscles innervés par le sciatique poplité externe; l'excitabilité galvanique est augmentée en même temps que se manifeste l'inversion dans la formule des secousses et la lenteur de la contraction. Cette période d'hyperexcitabilité galvanique a duré environ quinze jours pour faire place, progressivement, à l'hypo-excitabilité très marquée, le pôle positif devenant finalement seul excitateur.

On se trouve en présence d'une réaction complète de dégénérescence correspondant à une forme de névrite grave, probablement incurable.

Le malade steppe en marchant, les troubles circulatoires et trophiques sont de plus en plus accentués.

Au bout de deux mois seulement, les phénomènes douloureux ont disparu, mais l'impotence fonctionnelle persiste encore après plus d'une année. Je dois ajouter que le malade a renoncé à soigner sa névrite lorsqu'il a cessé de souffrir.

Obs. IV (Résumé). — Il s'agit d'une dame de quarante-deux ans, atteinte depuis six mois d'une sciatique rebelle à toute médication.

Injection de 1 cent. cube 1/2 d'alcool à 85° dans le tronc sciatique à la fesse.

La douleur cède après la première injection, mais presque aussitôt on note l'apparition de phénomènes parétiques, accusés surtout dans la région postérieure de la cuisse et au mollet.

L'*examen électrique* de la contractilité neuro-musculaire donne les caractères de la *réaction partielle de dégénérescence* pour les muscles demi-membraneux et biceps; à la jambe, on note une diminution très prononcée des excitabilités électriques, mais sans inversion dans la formule des secousses.

Je n'ai pu avoir des nouvelles de cette malade, qui était étrangère et a dû quitter la France.

Obs. V. — C..., entré à l'Hôtel-Dieu le 30 *mai* 1906, souffrait d'une sciatique gauche depuis six mois. Pas de troubles moteurs,

pas de troubles de l'excitabilité électrique, donc névralgie simple, mais rebelle.

Le 2 *juin*, injection de 1 centimètre cube d'alcool à 70° dans le tronc sciatique à la fesse. Douleur vive jusque dans le pied, pied endormi, sensation de gonflement sans œdème réel, fourmillements, hyperexcitabilité cutanée, douleurs vives qui durent encore le 7 *juillet* sans qu'aucun anesthésique ait pu les calmer.

Atrophie musculaire très prononcée, abolition du réflexe achilléen, diminution de la sensibilité au toucher dans la région inférieure et externe de la jambe.

Examen électrique, le 16 *juin*. Diminution de l'excitabilité faradique et galvanique du nerf sciatique, surtout prononcée dans le domaine du sciatique poplité externe; hypo-excitabilité faradique et galvanique des muscles avec inversion polaire.

Le 7 *juillet*, *Réaction partielle de dégénérescence* bien caractérisée. Le malade a guéri en cinq ou six mois.

Obs. VI. — Mme P..., vingt-six ans, entre à l'Hôtel-Dieu, salle Sainte-Madeleine, le 29 *mai* 1906, souffrant depuis trois semaines d'une névralgie sciatique droite, probablement gonococcique, avec maximum de douleur à la fesse et au genou. La force musculaire est conservée, l'impotence étant due uniquement à la douleur.

Le 10 *juin*, première injection de 1 cent. cube 1/2 d'alcool à 70° dans le tronc sciatique à son passage ischio-trochantérien. Cette injection dut manquer son but, car la malade ne ressent rien au moment de l'injection et la douleur n'est pas modifiée.

13 *juin*, deuxième injection. Douleur très vive jusque dans le pied : sensation d'engourdissement, fourmillement, brûlures dans la plante du pied. Deux jours après, cette douleur disparut, mais il survint aussitôt une paralysie sensitivo-motrice de toute la région segmento-musculaire innervée par le sciatique, avec prédominance de la paralysie des extenseurs de la jambe.

L'*examen électrique*, pratiqué le 10 *juillet*, donne : inexcitabilité du tronc sciatique aux courants faradique et galvanique; les muscles fléchisseurs de la jambe donnent une légère contraction avec le courant faradique maximum, ainsi que ceux du mollet; les muscles de la région antéro-externe de la jambe sont inexcitables au faradique.

Au courant galvanique, diminution considérable de l'excitabilité des muscles fléchisseurs de la jambe sur la cuisse et des jumeaux. Inversion de la formule normale des secousses dans le groupe antéro-externe, contraction lente.

Donc, *réaction complète de dégénérescence* dans le domaine du sciatique poplité externe.

Dix mois après, les troubles de la sensibilité objective et subjective ont disparu, mais la paralysie musculaire persiste et la contractilité est abolie complètement dans le groupe antéro-externe de la jambe.

Obs. VII. — Femme de trente-six ans, atteinte de sciatique (pas de syphilis, pas de gonococci, pas de goutte, ni paludisme, ni diabète) ayant résisté, durant plus de six semaines, à toute thérapeutique et si terriblement douloureuse que la malade fit une tentative de suicide. Injection de 1 centimètre cube d'alcool à 60° dans le



tronc sciatique au niveau du passage ischio-trochantérien. La douleur est supprimée presque immédiatement, mais au prix d'une parésie motrice très accusée et prédominante dans les muscles du groupe antéro-externe de la jambe qui présentent les caractères de la *réaction partielle de dégénérescence.* Cette névrite est susceptible de guérison; cependant, dix mois après le traitement, la parésie persiste encore.

Obs. VIII. Salle Saint-Charles, n° 17. — Névralgie sciatique gauche sans névrite motrice, 1 centimètre cube d'alcool à 70° le 16 *juin* dans le tronc sciatique.

Examen électrique. Le 25 *juin* les douleurs ont cessé. Diminution de l'excitabilité faradique et galvanique du nerf sciatique, diminution de l'excitabilité des muscles sans inversion au courant galvanique.

Névrite légère qui a guéri en deux mois.

On voit, d'après ces observations, que l'effet de l'injection d'alcool est très variable, le procédé un peu grossier ne permet d'opérer qu'à l'aveugle, frappant indistinctement les différentes parties du nerf. Il est bien extraordinaire que Schlösser n'ait eu, comme les autres, à son actif, des résultats défavorables.

Il est certain que la différence capitale provient de ce que l'injection est faite, sans qu'il soit possible de le prévoir et de l'éviter, tantôt au voisinage du nerf, tantôt dans le tronc lui-même. Nous avons vu que Brissaud, Sicard et Tanon ont montré expérimentalement la différence d'action dans les deux cas.

Mais il y a des différences d'action qui doivent provenir aussi de l'état de réceptivité du nerf. N'est-il pas logique d'admettre que le simple contact de l'alcool fort avec un nerf plus ou moins enflammé donne des réactions absolument différentes?

Ainsi s'expliquent les discordances d'action thérapeutique consignées dans les observations précédentes: effets sédatifs sur la douleur dans certains cas, exaspération des phénomènes douloureux dans d'autres, action nulle ou très faible sur la motricité, névrites motrices sérieuses, graves et incurables. En sorte que, tel qu'il est pratiqué actuellement, le traitement des névralgies sciatiques par l'alcoolisation locale du nerf est à rejeter comme laissant trop d'aléa. Il est possible qu'en réglant la technique d'une façon plus précise on obtienne de meilleurs résultats; toujours est-il que l'examen électrique constitue le plus sûr moyen de mesurer le degré de la lésion qu'on aura provoquée dans chaque cas.

Spasmes, contractures. — La production volontaire de troubles moteurs que nous venons d'enregistrer peut avoir son utilité dans certains cas particuliers, surtout s'il est possible de les produire à un faible degré pour modifier l'état irritatif d'un nerf moteur dans un spasme ou une contracture.

L'hémispasme facial invétéré, affection jusqu'ici incurable, fut la première à laquelle s'attaqua Schlösser (de Munich), puis, suivant son exemple, Ostwalt (1), Brissaud, Sicard et Tanon (2), Valude (3), Abadie et Dupuy-Dutemps (4), Fernand Levy et Beaudouin (5).

Le tronc facial est atteint au niveau du trou stylo-mastoïdien.

L'alcool à 60, 70 ou 80°, suivant la gravité du cas, est poussé goutte à goutte en surveillant sur le visage l'apparition de la parésie faciale qu'on cherche à provoquer et qui se manifeste d'abord par l'inocclusion volontaire des paupières. Il faut retirer l'aiguille aussitôt ce résultat obtenu.

La durée des paralysies doit varier de trois à quatre semaines avec l'alcool à 80°; de deux à trois semaines avec l'alcool à 70°; de quelques heures à quelques jours avec l'alcool à 60°.

La sédation du spasme se produit immédiatement, quelle qu'en soit l'origine; l'accalmie dure plusieurs semaines, quelquefois plusieurs mois. D'après les auteurs, il n'y aurait pas contre-indication de recommencer.

Nous nous proposons de montrer, avec observations à l'appui, qu'il convient d'être plus réservé sur ce point.

Brissaud, Sicard et Tanon ont appliqué le même procédé aux spasmes des membres et aux contractures chez certains hémiplégiques et paraplégiques.

Obs. IX. — Mlle G... vient à la consultation du Prof. Brissaud à l'Hôtel-Dieu; elle est atteinte de spasme de la face.

On pratique une injection d'alcool à 60°.

Paralysie transitoire légère durant dix minutes.

Examen électrique. — Pas de modification des excitabilités électriques.

Guérison du spasme.

Obs. X. — M. C..., cinquante-trois ans, atteint de spasme facial remontant à cinq ans. Injection de 1 centimètre cube d'alcool à 70°.

Immédiatement après, paralysie faciale d'une durée de huit à dix heures, gêne pour avaler, difficulté de remuer la langue.

(1) Ostwalt. Des injections profondes d'alcool cocaïné dans les névralgies faciales et autres, ainsi que dans l'hémispasme facial (Congrès de Lisbonne, avril 1906).

(2) Brissaud, Sicard et Tanon. Alcoolisation locale du nerf facial dans les spasmes et les tics de la face (Soc. méd. des hôpitaux, 26 juillet 1906). — Essai de traitement de certains cas de contracture, spasme, tremblements des membres par l'alcoolisation locale des troncs nerveux (Soc. de neurol. de Paris, 5 juill. 1906).

(3) Valude. Spasme oculaire guéri par une injection d'alcool (Soc. d'ophtalmologie de Paris, nov. 1905).

(4) Abadie et Dupuy-Dutemps. Hémispasme facial guéri par une injection profonde d'alcool (Soc. de neurol. de Paris, 1er févr. 1906).

(5) Fernand Levy et Beaudouin. Hémispasme de la face guéri par des injections d'alcool (Soc. de neurol. de Paris, 3 mai 1906).

Examen électrique. — Diminution légère des excitabilités électriques, faradique et galvanique du nerf.

Le spasme reprend trois jours après.

Deuxième injection à 80°, le spasme cesse.

Paralysie faciale un peu plus accentuée. Examen électrique. Diminution très sensible de l'excitabilité électrique des nerfs et des muscles, mais sans réaction de dégénérescence.

La paralysie guérit en quatre semaines. Le spasme ne reprend pas.

Ces résultats sont donc très encourageants. Nous avons consigné cinq observations analogues qu'il serait fastidieux de reproduire tant elles se ressemblent.

Mais voici un cas moins favorable :

Obs. XI. — Mme R..., spasme facial gauche.

25 *juin* 1906, injection de 1 centimètre cube d'alcool à 70° sur le facial gauche, le spasme continue; pas de paralysie.

Le 28 *juin*, injection de 1 centimètre cube d'alcool à 80°, paralysie faciale légère avec diminution simple des excitabilités électriques du nerf et des muscles; le spasme a cessé; la paralysie, soignée par le courant galvanique stable, guérit en trois semaines. Le spasme reprend en novembre.

En *décembre*, injection d'alcool à 65° sans résultat.

En *janvier*, injection d'alcool à 70°, le spasme cesse, mais la paralysie s'accentue.

Un nouvel *examen électrique* montre l'abolition des excitabilités galvanique et faradique du tronc et des trois branches du facial, l'abolition de l'excitabilité faradique des muscles, l'inversion dans la formule normale des secousses.

En somme, réaction complète de dégénérescence dans la totalité des muscles de la face, à gauche.

La malade ne peut suivre de traitement électrique; en *juin* 1907, un an après, les réactions électriques sont toujours les mêmes. La paralysie est sans doute incurable.

Voici pour un spasme de la jambe, encore des accidents graves de paralysie.

Obs. XII. — Mme T..., spasme de la jambe datant de seize ans, injection de 2 centimètres cubes d'alcool à 80° dans le sciatique. Immédiatement après, guérison du spasme, mais douleurs violentes.

Un premier examen électrique, pratiqué dix jours après, donne une diminution légère des excitabilités électriques dans la totalité des muscles de la jambe.

Les douleurs cessent vingt jours après l'injection, mais le spasme réapparaît progressivement.

Nouvelle injection de 3 cent. cubes 1/4 d'alcool à 60° stovaïné.

Paralysie complète de la jambe, steppage, anesthésie de toute la région antérieure de la cheville.

L'examen électrique donne des contractions faiblement diminuées dans les muscles de la cuisse, mais le jambier antérieur, l'extenseur commun des orteils et l'extenseur propre du gros orteil ne répondent

pas au courant faradique. Le triceps sural se contracte violemmment, quelle que soit la place de l'excitateur.

Deux mois après, la malade est toujours paralysée.

Le nerf sciatique poplité externe est inexcitable aux deux courants; les muscles jambier antérieur, extenseur commun des orteils et extenseur propre du gros orteil présentent le phénomène de l'inversion au courant galvanique, les contractions sont lentes. Il y a donc dans le domaine du sciatique poplité externe une névrite grave, avec *réaction complète de dégénérescence.*

Chez des hémiplégiques avec contracture, la paralysie dure trois ou quatre semaines, puis on assiste en général au retour progressif à l'état normal sans que la contracture réapparaisse.

Il est cependant des cas où la paralysie persiste.

Voici des observations très intéressantes de malades opérés par Sicard, et que j'ai suivies avec mon collaborateur, le Dr Landis, au point de vue des réactions électriques.

Obs. XIII. — Hémiplégie gauche chez un jeune homme de vingt-sept ans.

L'hémiplégie date de deux ans. On note tous les signes d'une hémiplégie organique avec contracture. Le pied est en varus équin très contracturé. Le clonus est inépuisable, avec extension de l'orteil.

La force musculaire de la jambe hémiplégiée paraît relativement bien conservée; la marche est possible, mais rendue difficile par la contracture du pied et la forte tendance au varus équin.

Le 5 *juin*, injection sciatique de 2 centimètres cubes d'alcool stovaïné à 80°. Aussitôt disparaissent contracture du pied, clonus, extension de l'orteil. Abolition du réflexe achilléen, parésie légère et hypoesthésie du pied, pendant quarante-huit heures. Le lendemain, le malade se lève. La marche est beaucoup plus aisée, le pied n'est plus en varus équin; il met le pied à plat sur le sol, les orteils n'ont plus de tendance à former la griffe, d'une si grande gêne antérieure pour le malade.

Fourmillements assez pénibles, surtout la nuit, durant la deuxième et la troisième semaine. Au cours de la quatrième semaine, les *fourmillements* ont tendance à disparaître et l'amélioration persiste très notable.

Réactions électriques. — Huitième jour après l'opération, diminution de l'excitabilité faradique du tronc sciatique, du sciatique poplité externe et des muscles sous la dépendance de ces nerfs, pas de D. R. Ces troubles électriques ont persisté la deuxième et la troisième semaine, puis se sont atténués, et le retour progressif à l'état normal a été constaté le 3 juillet.

On note toujours la grande laxité du pied, l'absence de Babinski, de clonus, l'abolition du réflexe achilléen, très légère parésie; pas de troubles de sensibilité, pas de troubles trophiques.

En résumé, grande amélioration actuelle.

Obs. XIV. — Femme de vingt-huit ans, hémiplégie gauche organique datant de cinq mois. Thrombose sylvienne corticale vraisemblable au cours d'une infection utérine.



Phénomènes de contracture, de clonus du membre inférieur; attitude vicieuse du pied en varus équin.

Injection de 2 centimètres cubes d'alcool stovaïné à 80°, le 30 *mai*. Mêmes résultats immédiats que dans l'observation XIII, même évolution des *réactions électriques*, même amélioration de la marche. Les sensations pénibles d'engourdissement et de fourmillements, qui ont persisté chez elle durant la deuxième et la troisième semaine après l'injection, ont aujourd'hui complètement disparu; le réflexe achilléen est toujours aboli, ainsi que le Babinski.

Obs. XV. — Une femme de quarante ans, hémiplégique avec contractures depuis six mois. Contracture gênante surtout dans le membre supérieur

On met à nu le médian et le cubital et on injecte dans chacun des troncs 1 centimètre cube d'alcool à 5°.

Les doigts deviennent plus flasques, on ne note aucun trouble de la sensibilité.

L'*examen électrique*, pratiqué huit jours après, ne donne aucune réaction anormale, aucun trouble consécutif.

Obs. XVI. — Une femme de quarante-cinq ans, hémiplégique gauche, il y a deux ans, par ictus brusque. Trépidations épileptoïdes; signe des orteils.

Deux injections de 2 centimètres cubes d'alcool à 60° dans le sciatique qui n'atteignent pas bien leur but; un peu de parésie après les piqûres, sensation de brûlure dans le pied et les orteils; la trépidation épileptoïde et le signe de Babinski sont diminués, mais le résultat est incomplet.

Deux jours après, 1 centimètre cube d'alcool à 60° stovaïné, dans le sciatique; douleur bien nette dans le pied au moment de l'injection; quinze secondes après, disparition du babinski, de la trépidation épileptoïde et du réflexe achilléen; diminution de la sensibilité dans la région de la cheville et dans le pied, les extenseurs continuent à fonctionner, mais la jambe entière est légèrement parésiée.

L'*examen électrique* montre une diminution légère et simple des excitabilités électriques.

Résultat bon et durable.

Obs. XVII. — Homme hémiplégique avec contracture; injection de 2 centimètres cubes d'alcool à 80° dans le sciatique.

Examen électrique neuf jours après. Diminution simple des excitabilités faradique et galvanique dans tout le domaine du sciatique s'accentuant pendant une quinzaine de jours, puis retour progressif à la normale comme dans une névrite très légère.

Obs. XVIII. — Hémiplégie gauche chez un homme de cinquante-deux ans, consécutive à un ictus datant de dix-huit mois.

Clonus inépuisable, extension des orteils.

Injection dans le tronc sciatique de 3 centimètres cubes d'alcool à 80°. Immédiatement après, abolition du clonus et troubles d'hyperesthésie du cutané péronier. *Douleurs violentes*, parésie du pied, fléchisseurs surtout.

L'*examen électrique*, pratiqué deux jours après, donne une dimi-

nution légère de l'excitabilité faradique du tronc nerveux et des muscles.

Vingt-trois jours après, cette diminution s'accentue; le nerf est à peine excitable par les courants galvanique et faradique, l'excitabilité faradique des muscles de la jambe est abolie; inversion dans la formule normale des secousses au courant galvanique, lenteur de la contraction; donc, réaction partielle de dégénérescence.

Obs. XIX. — Paraplégie spasmodique chez un scaphandrier, consécutive à une hématomyélie, contracture extensive très marquée, extension spontanée du gros orteil.

Injection dans le sciatique gauche de 2 centimètres cubes d'alcool stovaïné à 90°, abolition du clonus, anesthésie du pied, légère diminution des excitabilités électriques.

Le malade est tellement mieux, qu'il demande qu'on lui supprime le clonus de la rotule. Sicard et Labey mettent à nu le crural sous l'arcade inguinale et injectent à l'intérieur du tronc 2 centimètres cubes d'alcool à 80°; le clonus disparaît; immédiatement, abolition du réflexe rotulien. Le résultat est excellent pendant les quelques jours qui suivent, et on se disposait à opérer le membre inférieur opposé, lorsque l'examen de la contractilité électrique vint montrer l'apparition de la D. R. complète dans le quadriceps fémoral. Le quadriceps devenu absolument flaccide, les muscles antagonistes partiellement décontracturés l'emportaient par leur tonus, si bien que l'amélioration primitivement obtenue devenait illusoire.

Donc, à côté de résultats excellents, il faut enregistrer quelques échecs.

Dans le traitement des spasmes de la face, il importe de se méfier des injections répétées; il semble qu'une deuxième, une troisième piqûre, faites au même point, rencontrent un nerf dans un état de réceptivité différent, un nerf plus susceptible à une même dose et une même concentration d'alcool (malade de l'observation XI). Sur les nerfs mixtes, les résultats sont aussi très variables, actions différentes sur les fibres motrices, actions opposées sur les fibres sensitives.

Ainsi chez le malade de l'observation XVIII, les douleurs provoquées par l'injection d'alcool ont été très violentes et de longue durée sans qu'il soit, en l'état actuel de la question, possible d'en expliquer la cause.

De plus, chez ce malade et chez d'autres, la paralysie flasque a succédé à la contracture. Il est certains cas où elle est moins gênante pour le malade que la contracture, de même que la paralysie faciale peut être préférée au spasme; entre deux maux, il faut quelquefois choisir le moindre, mais il importe que le malade en soit informé d'avance.

L'injection dans le tronc nerveux même présente moins d'aléa que la piqûre à travers la peau et les muscles, mais elle nécessite alors une vraie petite opération. Dans ces conditions, le titre de

l'alcool doit être faible. Le malade de l'observation XIX (alcool à 80° dans le crural mis à nu) nous en fournit un exemple frappant; chez lui le résultat a été franchement mauvais, tandis que chez la malade de l'observation XV, où l'alcool a été injecté dans le médian et le cubital mis à nu à 5° seulement, les résultats ont été excellents.

Il y a donc lieu d'étudier encore la technique de ces alcoolisations locales, et il reste à trouver dans chaque cas particulier *le degré et la quantité d'alcool nécessaires et suffisants*. L'étude des réactions électriques neuro-musculaires servira dans chaque cas *de réactif*. Nous avons voulu montrer son importance dans cette étude.

De plus, les résultats que les examens électriques nous ont fournis jusqu'ici nous permettent aussi de juger la méthode des injections d'alcool dans ses diverses applications.

Conclusions. — Nous conclurons qu'en l'état actuel de la question la pratique des injections d'alcool, excellente dans le traitement des névralgies graves du trijumeau, doit être considérée comme dangereuse dans le traitement des névralgies des nerfs mixtes, du sciatique en particulier. Cette méthode peut rendre des services dans le traitement des spasmes et des contractures des nerfs moteurs et mixtes, surtout si ces affections causent au malade une impotence plus grande que celle qui résulterait d'une paralysie définitive des muscles correspondants; éventualité qu'il faut envisager.

A propos du traitement des névralgies, nous ne pouvons terminer cette étude sans établir une comparaison entre cette méthode des injections d'alcool, en général dangereuse, et la thérapeutique par les agents physiques et l'électricité en particulier, qui fournissent une gamme de moyens gradués, dosables et efficaces lorsqu'ils sont bien combinés.

Le tout est de ne pas laisser s'établir des névralgies chroniques rebelles en perdant de nombreuses semaines à épuiser les ressources d'une pharmacopée le plus souvent impuissante en pareil cas.

PELADE INFANTILE REBELLE

TRAITÉE PAR LA HAUTE FRÉQUENCE

Par le Dr BORDET (d'Alger).

Le traitement de la pelade par la haute fréquence est aujourd'hui bien connu. Depuis que Bordier a publié ses premières observations, de nombreux auteurs ont relaté leurs succès. J'ai moi-même guéri beaucoup de pelades par ce procédé. Ce qui fait l'intérêt de cette observation, c'est la marche du processus curatif que l'on peut constater sur la planche annexée à ce fascicule.

Il s'agit d'une fillette de six ans, Mlle S..., atteinte d'une pelade remontant à plus de deux ans et pour laquelle tous les traitements médicamenteux sont demeurés complètement inefficaces. Cette malade me fut adressée le 29 octobre 1906 par le Dr Raynaud. Comme on peut s'en rendre compte, le cuir chevelu était absolument glabre du front au vertex et d'une tempe à l'autre. Dans la région occipitale et pariétale de larges plaques réduisaient à un tiers la surface chevelue.

Voici la technique opératoire que j'ai suivie. L'excitateur à manchon de verre de Oudin est relié à l'un des pôles d'une grande bobine de d'Arsonval, l'autre pôle est à la terre. L'appareil étant en marche, l'excitateur est appliqué fortement sur la peau et maintenu au même endroit jusqu'à obtention de l'effet cherché.

Dans les cas récents et bénins je me suis conformé aux indications de Bordier : « L'excitateur est promené lentement sur la plaque de pelade tandis qu'un torrent d'étincelles jaillit entre le manchon de verre et la peau. Au bout d'un certain temps, on voit se produire des phénomènes vaso-moteurs importants au niveau de la surface cutanée et, en même temps, une rubéfaction intense se manifeste. Il faut s'arrêter à ce moment-là. Si l'on insistait, en effet, on verrait

apparaître une véritable vésication constituée par des phlyctènes confluentes dues à une trop forte irritation de l'épiderme par les étincelles. »

Pour cette malade, j'ai dû provoquer des phlyctènes. La simple révulsion ne produisait aucun résultat. Je maintiens donc l'excitateur à la même place pendant 20 à 30 secondes environ. J'arrête le courant dès que je vois les téguments prendre une couleur blanche caractéristique. Je pratique la même opération sur une quinzaine de points assez éloignés les uns des autres. La surface tout entière du cuir chevelu est le siège d'une congestion très vive qui persiste pendant plusieurs heures. Aux endroits où les étincelles ont jailli, l'épiderme se soulève, il se produit un suintement séreux. Les jours suivants on constate une croûtelle parfois assez épaisse, souvent humide, reposant sur une base indurée, très congestionnée. Le processus nécrosique se poursuit pendant une quinzaine de jours; une eschare très superficielle s'élimine et fait place à un tissu cicatriciel souple, peu profond, violacé, qui brunit vers le trentième jour. A cette époque apparaissent des poils follets très nombreux sur la surface traitée. Ces poils sont bruns et poussent vigoureusement, mais uniquement dans les zones phlycténisées.

La repousse totale se fait lentement, car on ne peut pas renouveler souvent les séances ni provoquer une telle vésication sur un très grand nombre de points à cause de la congestion intense du cuir chevelu et surtout à cause de la douleur. Celle-ci est assez vive; néanmoins les malades la supportent bien à condition de ne pas dépasser certaines limites.

La jeune S... ne peut tolérer que 15 à 20 applications tous les huit jours. En mai 1907, la repousse se fait activement sur tous les points du cuir chevelu où les étincelles de haute fréquence ont provoqué des phlyctènes, soit environ sur les deux tiers de la surface totale.

En juillet, les cheveux recouvrent la surface totale du cuir chevelu, la guérison est complète.

TABLE UNIVERSELLE POUR RADIOLOGIE

CONSTRUITE PAR GAIFFE

(MODÈLE DU Dr J. BELOT)

Par le Dr J. BELOT,
Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

Depuis quelque temps l'étude radiologique du tube digestif a rencontré de nombreux adeptes. De l'œsophage, ce procédé d'investigation s'est étendu à l'estomac et à l'intestin. La valeur et l'importance des renseignements qu'il fournit ne sont plus discutées aujourd'hui. Si la radiographie permet de fixer sur la plaque une image intéressante, elle est bien inférieure, dans cette branche particulière, à l'examen radioscopique. Pour en tirer tout ce qu'il est capable de fournir, il est indispensable d'examiner le sujet dans diverses positions. Le châssis porte-ampoule habituel, tout indiqué pour l'étude des champs pulmonaires et du système cardio-aortique est d'un maniement facile quand le patient est dans la station verticale. L'étude de l'estomac, en particulier, nécessite des examens successifs, en des positions très différentes : à la station verticale, on doit faire succéder le décubitus dorsal, ventral ou latéral. Dans chacune de ces positions, il faut pouvoir déplacer l'ampoule dans toutes les directions et faire jouer le diaphragme-iris. Comme les mains de l'opérateur sont utilisées pour maintenir et déplacer le malade et l'écran, le jeu des principaux organes mécaniques doit s'opérer à l'aide des pieds.

Il n'existait aucun dispositif spécial réalisant ces conditions : j'ai étudié avec la maison Gaiffe un modèle de table permettant de pratiquer convenablement ces examens. Telle fut l'origine de l'appareil actuel.

En examinant de plus près le projet primitif, en réfléchissant aux

avantages et aux indications de cette table radioscopique, j'eus l'idée d'en étendre l'objet et de réaliser du même coup un appareil universel permettant au médecin de faire toutes les applications de la radiologie et particulièrement celles nécessitant pour le malade la position couchée.

Le dispositif que vient d'établir, sur mes indications, la maison Gaiffe peut être utilisé pour la plupart des examens radioscopiques, pour la radiographie simple et stéréoscopique, et enfin pour toutes les applications radiothérapiques. Il répond donc aux desiderata ci-dessus formulés.

Il se compose : de la table proprement dite, d'un châssis supérieur porte-tube, d'un châssis inférieur porte-tube et d'un cylindre compresseur. Les trois premières parties forment un tout rigide et néanmoins démontable supporté par quatre colonnes d'acier. Le compresseur est mobile; il vient se fixer sur la table lorsque son emploi est nécessaire.

La table se compose d'un cadre rigide en fer cornière supporté par les colonnes d'acier; entre les deux grands côtés de ce cadre est tendu, à l'aide d'un système à vis, une toile solide. Les tendeurs sont disposés de telle façon qu'ils donnent toujours à la toile une véritable rigidité; celle-ci peut être instantanément détendue et remplacée par une autre, si elle vient à être souillée. Sur elle, repose le malade quand on pratique l'examen radioscopique dans la position couchée. Pour cela on utilise le tube inférieur, et l'écran est tenu à la main sur le malade. Ainsi il n'existe aucun obstable appréciable au passage des radiations: l'image radioscopique gagne en clarté. L'élasticité de la toile remplace la dureté désagréable du bois dont sont constituées la plupart des tables similaires.

Sur le cadre métallique peuvent s'adapter des pièces en bois, formant une table solide : elle servira à recevoir le malade pour la radiographie. Une de ces pièces est disposée pour laisser glisser un châssis porte-plaque admettant 40×50 dans chaque sens; il est particulièrement destiné à la radiographie stéréoscopique.

Enfin, un dossier mobile, roulant à l'aide de galets sur le cadre de la table, glisse par son autre extrémité le long des deux colonnes extrêmes et se fixe à ces dernières par deux coussinets serrés ensemble d'un seul mouvement. On peut ainsi faire la radiographie d'un malade assis, en des inclinaisons variables... méthode nécessaire dans le cas de pleurésie en particulier.

A la partie supérieure de la table est un cadre métallique formant voie aérienne. Sur elle se déplace un double chariot à galets pouvant

occuper dans un même plan toutes les positions. En son axe, il porte une tige métallique destinée à soutenir l'ampoule; cette tige peut

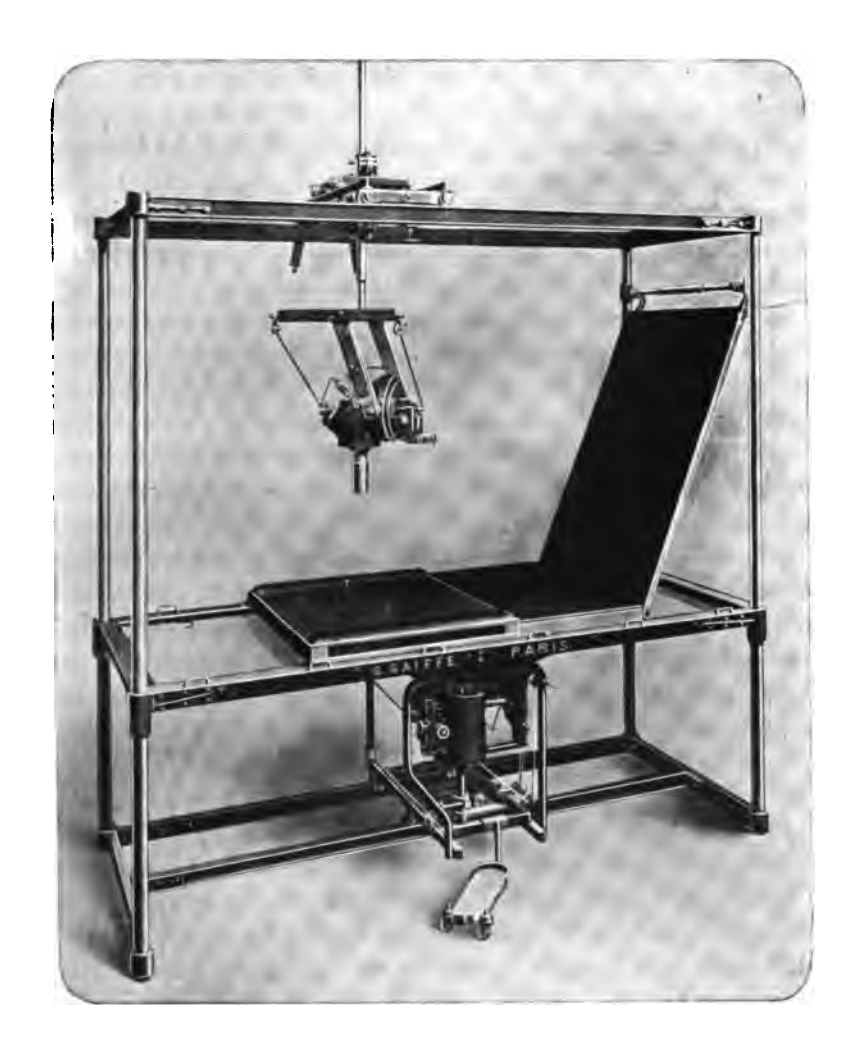


Fig. 1.
Table universelle pour radiologie.

monter et descendre à volonté. De cette façon, l'ensemble du chariot peut être animé de trois mouvements perpendiculaires : on peut donc amener l'ampoule en un point quelconque. Une simple pression de la main permet d'opérer ces divers déplacements.

La tige d'acier coulissant dans le chariot supérieur a une section en forme de croix. Elle porte à son extrémité inférieure un localisateur en caoutchouc opaque aux rayons X. L'ampoule radiogène est maintenue dans ce protecteur à l'aide d'une pince à double chariot qui permet un centrage absolu. L'ensemble est équilibré par un système de ressort dans un barillet; il s'arrête à la hauteur voulue et s'y fixe par un frein automatique, empêchant tout accident en cas de rupture du ressort compensateur.

Le foyer radiogène peut s'élever à 75 centimètres au-dessus du plan de la plaque et descendre au-dessous du plan de la table, pour le traitement des organes génitaux, par exemple.

Le localisateur, en dehors des mouvements de translation dans tous sens fournis par le chariot dont il est solidaire, est encore animé de trois mouvements de rotation sur lui-même : le premier en prenant comme axe vertical l'axe de la tige de montée et de descente; le deuxième, suivant un axe horizontal passant par le centre et l'anode du tube et perpendiculaire à la descente générale du tube; le troisième suivant l'axe même du tube.

Cette mobilité en tous sens permet de placer l'ampoule dans toutes les positions utiles, la rotation suivant trois axes donnant toutes les positions imaginables autour du centre de croisement des axes de rotation, qui, dans ce cas, est le centre même de l'anode. Des systèmes de serrage rapide assurent l'immobilité du tube, quand la bonne position est trouvée.

Le localisateur porte les ajutages nécessaires pour recevoir les pastilles radiométriques, en particulier, celles du procédé Sabouraud-Noiré.

L'ouverture donnant passage aux rayons X pour l'utilisation forme diaphragme; cependant son diamètre est suffisant pour permettre de couvrir une plaque 50 × 50, le foyer étant à 60 centimètres de la plaque. On peut fixer sur l'ouverture du localisateur un appareil de centrage et tous les ajutages nécessaires en radiothérapie (serrage à baïonnette).

Au fond, le localisateur rappelle dans ses grandes lignes le premier modèle uniquement destiné à la radiothérapie. Comme lui, il est en ébonite spéciale, opaque aux rayons X. L'emploi de cette matière isolante est nécessaire : la présence de métal au voisinage de l'ampoule la fait osciller, la dérègle et la rend souvent inutilisable.

Le chariot supportant cet ensemble peut être fixé dans une position quelconque à l'aide de freins actionnés par une vis. Les mouvements

de translation longitudinale et transversale sont indépendants l'un de l'autre : ils peuvent être bloqués isolément. Le mouvement transversal se fait le long d'une échelle divisée en centimètres : elle sert de repère pour le déplacement du tube, dans l'exécution d'une radiographie stéréoscopique.

Ainsi est constituée la partie supérieure de cette table.

Le bas de la table porte un dispositif analogue au précédent. Au-dessous de la toile formant dessus, se trouve un deuxième chariot mobile en tous sens. Il roule sur une voie inférieure et est disposé de façon à ne pas venir rencontrer les jambes de l'opérateur ou des assistants, au cours des déplacements qu'on lui imprime. En son milieu, une tige perpendiculaire à son plan supporte l'ampoule. Cette tige peut être allongée ou raccourcie suivant nécessité. Au-dessus du porte-tube et se déplaçant avec l'ensemble a été disposé un diaphragme-iris en ébonite spéciale, mû par une petite manivelle à portée de la main de l'opérateur. Le tube peut être centré par rapport à l'ouverture du diaphragme. Il est entouré de glaces en verre opaque aux rayons X et de feuilles d'ébonite spéciale assurant la protection de l'opérateur et la vue du tube pour sa surveillance. Le chariot porte-tube est commandé par une *seule* pédale permettant de le conduire au pied. L'opérateur conserve ainsi ses mains libres pour le jeu du diaphragme et le déplacement de l'écran.

Le cylindre compresseur est destiné aux radiographies localisées, aussi bien dans les recherches de calcul du rein que dans les études de structure osseuse articulaire ou non. Il limite l'étendue du faisceau en diaphragmant, immobilise le patient et, dans certains cas, réduit l'épaisseur des plans interposés.

Il forme un tout que l'on vient placer sur le cadre de la table et que l'on peut y fixer en un point quelconque. Il est pourvu d'un déplacement général de haut en bas et d'un système à la cardan permettant d'incliner le compresseur proprement dit dans n'importe quelle direction. La position étant trouvée, l'ensemble se bloque automatiquement. Sur la partie supérieure du cylindre est fixée une pince porte-tube avec centreur. L'extrémité en contact avec le malade est disposée de façon à ne pas le blesser : un dispositif permet l'interposition d'un matelas d'air, qui déprime et immobilise sans déterminer la plus légère douleur.

Le compresseur est muni d'un plateau protecteur et d'un diaphragme calculé de façon à éviter les rayons parasites.

Ainsi constituée, la table est bien universelle. Elle permet toutes les

recherches radiographiques, tous les examens radioscopiques dans la position couchée (estomac, rein, etc.) et toutes les applications radiothérapiques. Sa rigidité d'une part, sa perfection mécanique d'autre part en rendent le maniement très doux et très précis. Je me suis efforcé de réduire le plus possible, pour ne pas dire de supprimer, les multiples tâtonnements que nécessitent les dispositifs rudimentaires jusque-là utilisés : le malade souffrira moins, le radiologiste gagnera du temps et aura moins de peine. Enfin, j'ai fait en sorte que la protection de l'opérateur, de ses aides et aussi de l'opéré, soit aussi complète que possible. J'aime à croire que, malgré son prix nécessairement élevé, cette table jouira de la faveur des radiologistes : elle réunit plusieurs appareils en un seul et comble ainsi une véritable lacune.

THÉORIE KARYOGAMIQUE DU CANCER[1]

Par M. L. H. HALLION,
Directeur adjoint du Laboratoire de physiologie pathologique des Hautes-Études
au Collège de France.

On s'occupe beaucoup du cancer. Je voudrais défendre ici, en m'appuyant sur des arguments nouveaux et en répondant à certaines objections qui m'ont été faites par M. le Prof. Giard [2], une théorie que j'avais émise en 1889 [3] sur la pathogénie des tumeurs malignes, et que j'avais appelée la théorie karyogamique. Ainsi que je l'ai constaté tout récemment, un auteur allemand, Schleich [4], avait exprimé sur le même sujet une conception très analogue à la mienne et que je devrai indiquer. A son tour, le Dr Roux [5], de Saint-Etienne, avait formulé d'une façon précise, quoique sommaire, la même idée essentielle l'année précédente (1898).

La théorie karyogamique reste une hypothèse. Toutefois, l'ayant fondée sur des faits biologiques très précis, et trouvant, dans une série de recherches toutes récentes, des observations qui la confirment, je la crois plus soutenable encore qu'au moment où je l'ai présentée. « L'hypothèse scientifique, disais-je, a un double but : 1° étant donné un groupe de faits connus dont les rapports habituels de coïncidence

(1) Il n'est pas de question qui intéresse davantage aujourd'hui le médecin électricien que celle du cancer; il n'y a pour s'en rendre compte qu'à feuilleter les années les plus récentes de ce journal. Aussi pensons-nous que nos lecteurs liront avec intérêt cette revue succincte et complète, dans laquelle M. Hallion expose avec autorité la théorie karyogamique du cancer, qui est un peu son œuvre. — N. D. L. R.

(2) Giard. *Intermédiaire des biologistes et des médecins*, 20 juin 1899, p. 243-245.

(3) L. Hallion. Hypothèse sur la pathogénie du cancer; théorie du rajeunissement karyogamique (*Intermédiaire des biologistes et des médecins*, 20 mai 1899, p. 185-195).

(4) *Deutsche medic. Wochensch.*, 1891.

(5) Je l'apprends par la *Presse médicale* du 6 février 1907, alors que le présent article est sous presse. L'idée a été formulée dans un opuscule sur la *Psychologie de l'instinct sexuel* (*Actualités médicales*, chez Baillière), où l'on s'étonnerait de pouvoir trouver des vues relatives au cancer, si ces dernières n'avaient été suggérées à l'auteur, comme à moi-même, par les recherches de Maupas sur la fécondité des infusoires.

ou de succession impliquent la connexité, imaginer le fait inconnu qui les relie; étant donnés des chaînons disjoints, leur constituer par la pensée un chaînon intermédiaire ou un anneau commun d'attache; 2° subordonner ce groupe de faits à d'autres groupes connus, plus compréhensifs, Si l'hypothèse que j'ai énoncée satisfait à ces conditions, si elle relie entre eux, d'une manière satisfaisante, les faits relatifs aux cancers, si elle les rattache, sans trop d'invraisemblance, à des lois biologiques générales bien établies, elle peut être tolérée. »

Les développements dans lesquels je vais entrer se résument dans le raccourci suivant.

La théorie parasitaire du cancer n'est pas entièrement satisfaisante. Dans le cancer, le parasite, c'est la cellule cancéreuse. Celle-ci est une cellule somatique rajeunie et devenue anarchiste. L'acte anarchique initial supposé est une fécondation réciproque de deux cellules somatiques. Tout phénomène de rajeunissement dans une série *sénescente* de générations cellulaires implique une fécondation; la fécondation interviendrait ici *anormalement* dans la lignée sénescente des cellules d'un tissu, comme elle intervient *normalement* dans la lignée sénescente d'une famille d'infusoires, suivant les travaux de Maupas. Cela étant admis, tous les faits principaux relatifs au cancer s'expliquent de la manière la plus satisfaisante. Des particularités cytologiques remarquables, que cette théorie avait permis de prévoir, ont été récemment décelées dans les cancers (1). Je vais développer ces divers points.

I. La théorie parasitaire du cancer est peu vraisemblable.

On sait qu'un grand nombre de microbes, de parasites ou pseudo-parasites, ont été décrits tour à tour comme agents pathogènes du cancer; mais jusqu'aujourd'hui, les résultats obtenus dans cette direction ont été reconnus erronés, ou demeurent très contestables. Néanmoins, un certain nombre d'auteurs tiennent la théorie parasitaire pour vraisemblable.

En faveur de cette manière de voir, on invoque les analogies qui existent entre le cancer et les maladies dues à des microbes, à des protozoaires; on établit des comparaisons entre les tumeurs inflammatoires et ce qu'on appelle les tumeurs vraies, entre les tumeurs malignes et les tumeurs bénignes, entre les néoplasmes des animaux et ceux des plantes. C'est ainsi que M. Giard, à propos de mon article sur la théorie karyogamique, puisait dans l'étude des galles végétales des arguments en faveur de l'origine parasitaire des cancers.

Il n'entre pas dans mon plan de discuter ce sujet, d'autant plus que la théorie à laquelle je m'attache n'exclurait pas absolument l'in-

(1) FARMER, MOORE et WALKER. *Proc. of the Roy. Soc.*, série B I, t. LXXII, 1904, p. 499-504, et *ibid.*, t. LXXVII, 27 mars 1905, p. 226-353.

BASHFORD et MURRAY. *Proc. of the Roy. Soc.*, série B, t. LXXIII, et *ibid.*, t. LXXVII, 30 janvier 1906, p. 226-233.

tervention éventuelle d'un parasite. Toutefois, il faut avouer que le cancer, quoi qu'on puisse dire, diffère profondément des infections microbiennes connues. Brault, en particulier, a clairement exposé cette différence, dans un article déjà ancien, qui n'a rien perdu de sa valeur démonstrative (1). Dans aucune maladie infectieuse, on ne voit la cellule réagissante initiale revêtir et conserver, dans l'accroissement de la lésion locale et dans sa généralisation ultérieure, le rôle essentiel que joue la cellule cancéreuse. Pour expliquer comment une lésion microbienne se généralise, il faut et il suffit que le parasite pathogène se transporte. Pour expliquer qu'une lésion cancéreuse se généralise, en gardant, comme elle le fait, son type histologique fondamental, il faut que se transporte la cellule cancéreuse elle-même. La cellule, ici, se comporte comme fait le parasite là; tout se passe comme si la cellule était, elle, le parasite. Cette cellule serait-elle devenue infectante, parce qu'elle est elle-même infectée? Mais comment se fait-il que le microbe incriminé, agent très spécial de prolifération cellulaire, ne s'évade pas de l'élément qu'il a attaqué d'abord? Comment ce microbe, ayant déterminé à la peau un épithélioma du type pavimenteux, ne va-t-il pas, ultérieurement, susciter la prolifération de toute autre espèce épithéliale, sinon même de toute espèce de tissu? Pourquoi, dès lors, les cancers de types franchement distincts ne sont-ils pas fréquents chez un seul et même individu?

Donc, si le cancer est, dans un certain sens, une maladie infectieuse, c'est la cellule de l'organisme devenue cancéreuse qui représente l'élément infectant. Examinons en quoi consiste essentiellement la transformation qui s'est opérée là dans l'évolution cellulaire; nous chercherons ensuite quel peut être, logiquement, le point de départ.

II. Caractères essentiels de la cellule cancéreuse : c'est un élément anormalement rajeuni.

Par l'ensemble de ses caractères, par sa fougue de prolifération, par sa teneur en glycogène, par tous ses traits particuliers, la cellule cancéreuse a la physionomie et les allures d'une cellule jeune.

La théorie de Cohnheim prend en considération ce fait important. D'après cette théorie, le cancer, — comme toute tumeur du reste, — dériverait d'une inclusion fœtale; l'élément néoplasique ne serait autre chose qu'une cellule jeune restée endormie durant une longue suite d'années, et qui, réveillée plus tard par une cause inconnue, retrouve en elle une réserve inépuisée d'énergie évolutive. Mais cette conception est passible d'objections graves. D'une part, le pouvoir de multiplication d'une cellule embryonnaire n'est pas aussi indéfini que paraît l'être celui de la cellule cancéreuse. D'autre part, les tumeurs qui sont incontestablement d'origine embryonnaire « sont

(1) Brault. De l'origine non bactérienne du carcinome (*Arch. gén. de méd.*, 1885).

constituées par des tissus multiples : d'espèces voisines et peu nombreuses, quand la tumeur est d'apparition relativement tardive au cours du développement; d'espèces multiples et très divergentes, au contraire, quand il s'agit d'une tumeur très précoce » (Bard). C'est qu'une cellule de l'embryon contient en germe, nécessairement, plusieurs espèces cellulaires, que les proliférations ultérieures auront pour effet de dissocier. Les partisans de l'indifférence cellulaire pourraient répondre que la cellule embryonnaire subit des actions de milieu différentes suivant l'organe où le hasard la réveille, actions qui confèrent à ses descendants la forme et les propriétés des éléments ambiants. Mais, sans parler des autres objections qui peuvent s'adresser à la doctrine de l'indifférence cellulaire absolue, et que Bard (1) a bien mises en valeur, on s'expliquerait mal que cette même cellule, supposée sensible à l'influence du milieu où elle a commencé de proliférer, cessât de subir une influence analogue dans les colonies secondaires qu'elle fondera plus tard au sein des organes les plus variés.

Il faut donc tenir grand compte de cette particularité anatomique du cancer, à savoir qu'il emprunte et qu'il tend à conserver, durant toute son évolution, les caractères spécifiques fondamentaux du tissu dans lequel il est né.

Ces diverses considérations conduisent à penser que la cellule cancéreuse primitive n'est pas une cellule *restée jeune*, qui a repris son évolution longtemps interrompue, mais bien une cellule parachevée, établie dans son type définitif, et qui s'est tout à coup *rajeunie* sur place.

Reste à se demander en quoi peut consister cet acte de rajeunissement. Or, la biologie générale nous enseigne que, dans une lignée sénescente, tout rajeunissement a pour cause une fécondation. Aussi sommes-nous amenés à chercher une fécondation cellulaire anormale comme point de départ de l'évolution cancéreuse d'un tissu.

Cette conception m'ayant été inspirée par les recherches célèbres de Maupas sur la fécondation réciproque des infusoires, je vais rappeler ici ces travaux dans ce qu'ils ont d'applicable au sujet.

III. Loi biologique du rajeunissement par fécondation dans les séries sénescentes. Recherches de Maupas sur les infusoires.

Longtemps on a pensé que les infusoires étaient capables de se multiplier indéfiniment par simple division fissipare. Il semble bien qu'il en soit ainsi chez certains protistes, chez les bactéries, par exemple; mais chez les infusoires il n'en va pas de même, ainsi que Maupas l'a montré. Chez ces protozoaires, il est nécessaire qu'un autre phénomène intervienne : c'est la fécondation réciproque par conjugaison. Deux infusoires, A et B, que ne distinguent d'ailleurs l'un de l'autre

(1) BARD. La spécificité cellulaire. Collection *Scientia*, Paris 1899.

aucun caractère, rien qui puisse impliquer une différenciation sexuelle, se rapprochent, s'accolent, se conjuguent. Ensuite une partie du noyau A émigre dans B, tandis que, réciproquement, une partie semblable du noyau de B émigre dans A. Maintenant, les cellules A et B contiennent chacune un fragment qui leur est resté de leur ancien noyau, et un fragment qui leur vient de la cellule conjuguée : ces deux fragments alors se soudent, se confondent; c'est là ce que Maupas appelle karyogamie, c'est-à-dire mariage des noyaux. Les cellules A et B se séparent après cet échange mutuel de substances nucléaires. Tels sont les faits. Maupas va nous en montrer les conditions et la signification.

La conjugaison des infusoires est subordonnée à des conditions organiques rangées sous trois chefs, savoir : 1° l'évolution en cycle des générations; 2° la maturité karyogamique; 3° la fécondation croisée.

1° « Les infusoires se multiplient par voie agame, au moyen de la division fissipare. Mais ce mode de propagation ne saurait se prolonger indéfiniment. Après un certain nombre de ces générations agames, l'organisme se détériore et s'use; la dégénérescence sénile attaque l'un après l'autre les organes essentiels en affaiblissant de plus en plus les générations successives, puis finalement, les fait descendre dans un état de dégradation si profond, qu'elles perdent toute faculté de s'entretenir et disparaissent par dissolution totale de leur être. Cette dissolution représente la *mort par vieillesse* des infusoires.

2° » Si les infusoires ciliés n'avaient donc d'autre moyen de maintenir leur espèce que la division fissipare, ils seraient disparus depuis longtemps sans laisser de trace. Mais c'est ici qu'intervient la conjugaison, complétant le cycle de leur évolution. Elle ne se produit d'une façon utile et féconde *qu'aux époques de la maturité karyogamique.* »

C'est donc pendant une période limitée dite « eugamique » que se produisent les conjugaisons à la suite desquelles les infusoires, fécondés et rajeunis, deviendront chacun le premier terme d'une série de générations agames destinées à parcourir à leur tour le cycle fixé.

3° Pour que la conjugaison, ou plutôt que la karyogamie ait lieu, il faut que les deux individus qui se trouvent en présence soient issus de deux ancêtres fécondés distincts, de deux séries différentes de générations agames. Dans le cas contraire, l'accouplement n'a pas lieu, ou du moins il demeure infécond. Maupas n'ose toutefois affirmer que cette troisième loi soit absolue.

Mais alors même que les circonstances précédentes se rencontrent, il en est une autre dont la réalisation est absolument nécessaire pour que la fécondation réciproque des infusoires puisse avoir lieu. Il faut que *le milieu* où ils vivent réalise certaines conditions, qu'il n'offre à ces êtres, arrivés à la période eugamique, qu'une alimentation restreinte, insuffisante. Au contraire, si leur nourriture est

abondante, ils ne connaissent que la multiplication agame, et ils sont, dès lors, fatalement voués à l'épuisement sénile et à l'extinction. C'est, d'ailleurs, un fait souvent constaté chez les êtres les plus divers, animaux et plantes : une alimentation riche endort l'appétit conjuguant, tandis que le jeûne l'éveille et l'excite.

En résumé, si nous suivons dans leurs générations successives les infusoires issus d'un commun parent, nous les voyons, en l'absence de fécondations réciproques, traverser trois périodes : *période de stérilité juvénile, période de puberté et de maturité, période de stérilité sénile*. Pendant cette dernière, ils continuent à se multiplier, mais au bout d'un certain nombre de générations, apparaissent des symptômes de décadence suivis, en fin de compte, par l'inévitable mort des derniers descendants. Considérée dans son ensemble, cette série de générations présente une évolution semblable à celle des êtres vivants complexes : elle naît, grandit, décline et meurt; autrement dit, elle est *soumise à la loi de sénescence*.

Mais si, dans le cours de la *deuxième période*, la conjugaison karyogamique intervient, alors, au contraire, se produit la fécondation, dont le but suprême est la « rénovation, la reconstitution d'un noyau de rajeunissement formé par la copulation de deux noyaux fécondateurs d'origines distinctes. Ce nouvel appareil nucléaire agit sur tout l'organisme auquel il appartient comme une sorte de ferment régénérateur, lui restituant, sous leur forme parfaite et intégrale, toutes les énergies vitales caractéristiques de l'espèce. Cet être se trouve donc rajeuni dans le sens littéral et absolu du mot. Il peut, dès lors, redevenir le progéniteur d'un nouveau cycle de générations agames, dont les générations successives seront douées des mêmes facultés rajeunies, jusqu'à ce que celles-ci s'usent et s'affaiblissent peu à peu, par leur exercice même. »

IV. Application de ces données à la pathogénie du cancer.

Aux phénomènes constatés dans une espèce d'infusoires, comparons ceux que nous montre l'évolution d'une espèce cellulaire faisant partie constituante d'un métazoaire : d'un homme, par exemple.

Notons, d'abord, que la genèse de ces deux espèces de cellules constituées, la première par des individus libres, la seconde par des individus inféodés, ne manque pas d'une grande analogie. La première de ces espèces, au cours de la phylogénèse, la seconde, au cours de l'ontogénèse, ont été, suivant l'hypothèse évolutionniste, précédées par une série d'espèces transitoires d'où elles dérivent par des différenciations successives. Puis une fois constituées, elles demeurent fidèles à un type spécifique déterminé dont rien ne les fait dévier.

Considérons ces deux sortes d'espèces une fois constituées.

Dans les organismes complexes, faisons abstraction des éléments sexuels : ovules et spermatozoïdes, qui appartiennent, peut-on dire, à l'espèce plutôt qu'à l'individu et qui, d'ailleurs, notons-le, ne s'agré-

gent jamais en néoplasmes. Une espèce quelconque de cellules non sexuelles, c'est-à-dire de cellules somatiques, présente, avec une espèce d'infusoires, un trait de ressemblance : c'est la *sénescence;* elle en diffère, par contre, en ce que les éléments qui la constituent sont impropres à la fécondation réciproque.

Nous pouvons entrevoir, à cette différence, une raison profonde : chez l'homme (que nous pouvons convenir de choisir par exemple), la continuation de l'espèce et la production des individus sont choses, à certains égards, distinctes. Pour assurer l'exécution harmonieuse du plan suivant lequel l'individu devait être édifié et poursuivre l'évolution prescrite, l'ovule et le spermatozoïde, seuls dépositaires de ce plan, doivent être aussi, par leur initiale et unique fécondation, les seuls dispensateurs de l'énergie évolutive qui fait naître, répartit et fait durer toutes les colonies cellulaires et qui entraîne, par là même, l'organisme tout entier jusqu'à l'achèvement de son éphémère destinée.

Maintenant apparaîtra nettement, ce me semble, le caractère logique de l'hypothèse que j'ai formulée tout à l'heure sur la genèse du cancer. La cellule cancéreuse, c'est une cellule en voie de sénescence progressive, et qui, soudain, sans perdre les qualités spécifiques essentielles de l'espèce cytologique à laquelle elle appartient, manifeste en outre toutes les qualités des éléments jeunes. Il est donc à supposer que ce rajeunissement se produit, conformément à une loi biologique très générale, par une fécondation cellulaire anormale, d'où le terme de *rajeunissement karyogamique* sous lequel je l'ai désignée.

Des éléments cellulaires appartenant à un organisme déterminé et soumis, par ce fait, à des lois d'évolution déterminées, *les transgressent par accident, pour suivre anormalement une loi qui régit le développement normal d'organismes inférieurs.* Pareil fait n'est pas sans exemple; l'ontogénèse, imitation de la phylogénèse, pousse parfois l'imitation jusqu'à la perversion de ses règles propres; maints phénomènes tératologiques en témoignent.

La karyogamie que nous supposons exprimait, si l'on peut ainsi dire, l'effort malavisé que fait une espèce cellulaire *sujette*, pour se régénérer à la manière d'une espèce cellulaire *libre*. C'est la manifestation d'une tendance générale, *la tendance d'une cellule à perpétuer son espèce;* mais cette manifestation est ici anarchique, parce qu'elle est déplacée. Nous verrons tout à l'heure à quel point cette conception concorde avec nos connaissances relatives au cancer.

L'hypothèse d'une conjugaison cellulaire, dans le cancer, avait été, comme je l'ai dit, imaginée déjà par Schleich. J'ai été vivement frappé, quand j'ai connu son travail, de constater combien mes propres raisonnements se sont trouvés en concordance avec les siens.

Schleich admet que les cellules de l'organisme portent en elles une tendance à la conjugaison, à la fécondation mutuelle; cette tendance est contre-balancée par une force inverse, qui dérive elle-même de l'impulsion de croissance résultant de la fécondation ovulaire; lorsque,

peu à peu, cette impulsion va s'affaiblissant, la cellule devient en quelque sorte plus passive, moins résistante, et les excitations fonctionnelles la feront réagir d'une manière anormale : « Une cellule ainsi affaiblie dans sa résistance peut devenir un sperme pathologique, promoteur de la tumeur. Il se forme ainsi un organisme dans l'organisme, une sorte d'embryon fragmentaire incomplet, véritable parasite qui est la tumeur... Cette susceptibilité, ce déséquilibre de la cellule qui l'expose à cette façon d'infection ne persiste pas indéfiniment après l'extinction de l'impulsion de croissance; la preuve en est dans la rareté des tumeurs à un âge très avancé. »

Comme on le voit, cette conception était tout à fait voisine de celle que j'ai ensuite émise; toutefois, j'ai trouvé, dans les recherches biologiques auxquelles j'ai fait allusion, une base que je crois solide et qui faisait défaut à l'hypothèse de Schleich.

J'ajoute que Klebs, à ce que rapporte Schleich, a adopté l'hypothèse développée par ce dernier, mais en admettant que le leucocyte apportait, à une cellule *d'une autre espèce*, la matière fécondante. J'incline bien plutôt à penser, comme Schleich, que l'élément fécondateur est « quelque chose de parfaitement semblable, adéquat en dignité, à la cellule fécondée ». La biologie générale nous montre, en effet, toujours une étroite parité spécifique entre individus qui se conjuguent.

M. Giard (1), assimilant la pathogénie des tumeurs à la production des galles végétales et partisan, par conséquent, de leur origine parasitaire, m'a fait des objections auxquelles je vais essayer de répondre.

« Les cellules du corps d'un métazoaire sont comparables, dit-il, aux divers protozoaires issus d'un ancêtre unique; or, la karyogamie s'observe surtout entre individus provenant d'ancêtres différents. »

Oui et non. Tout dépend de la manière dont on convient de définir le mot « ancêtre ». J'établis une comparaison entre certaines cellules épithéliales (par exemple) et des infusoires. L'ancêtre commun à deux infusoires, c'est ici un individu faisant partie d'une génération antécédente, mais appartenant à l'espèce infusoire; ce n'est pas un individu plus lointain, appartenant à une espèce antérieure différente. Pareillement, pour la symétrie du raisonnement, en quelque sorte, l'ancêtre commun à deux cellules épithéliales, c'est un individu appartenant déjà à l'espèce épithéliale considérée; ce n'est pas l'ovule ni les descendants directs de l'ovule qui ressortissent, en réalité, à une espèce cytologique différente. Dans l'hypothèse où je me place, telles sont, je crois, les homologies les plus légitimes, et dans ce cas l'objection de M. Giard perd de sa force. De toute manière, d'ailleurs, cette objection n'est pas capitale, car, nous l'avons vu, la loi de Maupas citée tout à l'heure et sur laquelle s'appuie M. Giard n'est pas donnée par son auteur comme absolue.

« En raison de l'observation précédente, » dit encore M. le Prof.

(1) *Loc. cit.*

Giard, « on devrait augmenter les chances de karyogamie et arriver à produire des tumeurs expérimentalement, en greffant sur certains épithéliums de métazoaire des lambeaux d'épithélium similaire provenant d'un autre individu. Dans ce cas, toutes les chances favorables requises par l'hypothèse du Dr Hallion semblent réunies, et cependant, on a maintes fois réalisé de pareilles greffes animales sans déterminer la production de tumeurs. » A ceci, l'on peut répondre que des cellules provenant de deux individus distincts sont déjà, peut-être, trop différentes pour que leur karyogamie soit, en général, possible.

Mais surtout il faut observer que la karyogamie demande pour se produire, là même où elle est normale, tout un ensemble de conditions favorables. A plus forte raison, quand elle est un phénomène anormal, pathologique, doit-elle exiger un concours exceptionnel de circonstances. Et pour que l'expérience à laquelle fait allusion M. Giard eût le résultat présumé, il faudrait, au surplus, que ces circonstances exceptionnelles se trouvassent, par grand hasard, réalisées, *à la fois*, dans les cellules greffées et dans les cellules similaires du sujet porte-greffe.

J'avais prévu et réfuté d'avance une autre critique que voici : De ce que le tissu cancéreux conserve, durant son évolution et ses migrations, les traits cytologiques essentiels du tissu d'origine, on pourrait, avais-je dit, tirer une objection à notre hypothèse et dire : N'est-il pas vraisemblable que la fécondation supposée, rappel intempestif de la fécondation ovulaire initiale, devrait ramener la cellule jusqu'à sa première étape, et faire d'elle un élément embryonnaire dépouillé des attributs spécifiques acquis durant l'ontogénèse? Le raisonnement indique, au contraire, des probabilités tout opposées. En effet, nous considérons, comme nous l'avons dit, une espèce de cellules appartenant à un organisme supérieur comme assimilable, par sa fixité, à une espèce d'êtres uni-cellulaires libres. Or, la fécondation a pour objet de perpétuer l'espèce. Survenue entre éléments sexuels humains, elle propage l'espèce humaine; survenue entre infusoires d'une espèce donnée, elle propage cette espèce d'infusoires; survenue entre cellules épithéliales d'une espèce donnée, elle propagera cette espèce de cellules épithéliales.

Pas plus que la fécondation réciproque de deux infusoires ne ramène une des espèces disparues que la phylogénèse leur attribue pour origine, la fécondation réciproque de deux éléments épithéliaux n'aura pour produit un élément embryonnaire que l'ontogénèse leur assigne pour parent très lointain.

V. Faits récents confirmatifs de la théorie karyogamique

En appuyant la théorie sur les observations remarquables de Maupas je lui avais fourni, je crois, un point d'appui solide qui lui faisait défaut dans l'argumentation de Schleich; j'en étais réduit néanmoins à raisonner par analogie. M. Giard m'objectait : « Le point de départ

n'est pas susceptible d'une vérification directe, on peut dire cependant que jamais on n'a rien observé entre deux cellules somatiques qui puisse être comparé aux phénomènes de la karyogamie. »

J'avais d'ailleurs reconnu l'importance de cette lacune et souhaité que des faits d'observation directe la vinssent combler. « Plus sûrement, certes, disais-je, que ces considérations théoriques, le moindre fait d'observation directe appuierait la conception que je viens d'indiquer. Si la conjugaison cellulaire est réelle, à l'origine du cancer: si, d'autre part, contrairement à l'opinion de M. Bard, le cancer n'émane pas d'une seule cellule (d'un couple de cellules dans notre hypothèse), mais éclôt sur plusieurs points voisins; si l'accouplement porte successivement sur un certain nombre de cellules de la même région soumises à de semblables conditions d'évolution et de milieu, alors, peut-être, serait-il possible de constater les phénomènes que je suppose. L'entreprise serait plus abordable si des conjugaisons nouvelles se produisaient entre cellules cancéreuses en voie d'évolution, si, par exemple, les pseudo-parasites intra-cellulaires, constitués par de la matière nucléaire, pouvaient être rattachés à des figures karyogamiques. »

Or, il se trouve que des faits, récemment révélés, apportent à la théorie sinon la vérification absolument décisive, du moins une confirmation des plus solides. Je vais essayer de le montrer.

Dans la dernière éventualité à laquelle je viens de faire allusion, on doit s'attendre évidemment à trouver dans le tissu cancéreux un certain nombre de cellules ayant perdu la moitié de leur noyau. Or, c'est précisément le cas.

MM. Farmer, Moore et Walker ont étudié, avec une grande minutie, grâce aux ressources qu'offre actuellement la technique cytologique, les phénomènes de karyokinèse au sein du tissu cancéreux. On sait que les cellules de l'organisme dites somatiques, c'est-à-dire les cellules autres que les éléments reproducteurs (spermatozoïdes, ovules), lorsqu'elles entrent en karyokinèse normalement, montrent un noyau constitué par un nombre parfaitement défini de chromosomes, nombre qui est égal dans toutes les cellules d'un même organisme. Les éléments reproducteurs, au contraire, se distinguent en ce que leur noyau présente un nombre de chromosomes juste moitié moindre, telle est la marque et la condition de la fonction de ces éléments qui est l'*aptitude à la conjugaison*. Or, cette dernière particularité, si remarquable, appartient justement aux éléments cancéreux, ou plutôt à un certain nombre d'éléments cancéreux; c'est la « mitose hétérotype ». Les cellules somatiques ne la présentent, d'après les auteurs cités, en aucun autre cas; elle est *caractéristique des tumeurs malignes* (carcinomes, sarcomes) : elle n'apparaît que dans les tissus cancéreux physiologiquement, et dans les tissus reproducteurs ou gamétogéniques pathologiquement.

Les mêmes faits ont été constatés par Bashford et Murray (1).

(1) *Loc. cit.*, t. LXXII.

Ces derniers ont reconnu, il est vrai, que l'observation des mitoses hétérotypes comportaient certaines causes d'erreur [1]. Mais ils conviennent qu'après élimination de toutes ces causes d'erreur, il reste des figures de mitose hétérotype réductrice qui ne sont pas susceptibles d'explication [2].

Au surplus, ce n'est pas seulement par ce point essentiel, mais aussi par plus d'un détail, comme le relèvent notamment Farmer, Moore et Walker, que des cellules en évolution cancéreuse s'assimilent aux cellules reproductrices normales.

C'est ainsi, par exemple, que des formations spéciales très remarquables, dites « corps de Plimmer », se rencontrent dans les unes et dans les autres [3],

La concordance n'est-elle pas frappante entre les prévisions de la théorie et les constatations positives, quant aux similitudes qui existent entre les cellules cancéreuses et les cellules chez lesquelles la karyogamie est normale?

La démonstration de la théorie serait parfaite, absolument décisive, si l'on pouvait suivre un noyau ou fragment de noyau dans sa migration de cellule à cellule, puis de sa conjugaison avec l'élément similaire. Il est évident que cette observation continue, possible chez les infusoires, est inapplicable au cancer, tout au moins dans l'état actuel de la cytologie expérimentale. Mais à défaut de suivre l'évolution d'un seul et même noyau, ne saurions-nous trouver, dans des coupes histologiques de cancer, des figures diverses qui pourraient être ordonnées en série, et légitimement rapportées à des stades successifs de l'évolution présumée? Des figures susceptibles de cette interprétation ont été décrites et figurées par Farmer, Moore et Walker. D'après eux, en effet, on peut voir, dans une même cellule cancéreuse, coexister deux noyaux dont l'un paraît s'être introduit par migration; on peut voir, de plus, ces noyaux mélangés fusionner leurs éléments dans une karyokinèse portant sur tout l'ensemble [4].

Enfin, il est encore une analogie d'un ordre tout différent qui s'est révélée dans ces dernières années entre les éléments cancéreux et les éléments reproducteurs : je veux parler de leur sensibilité particulière à l'action des rayons X. Tout récemment, MM. Bergonié et Tribondeau [5] mettaient à nouveau cette analogie en évidence. « On a constaté, » disent-ils, « que les radiations pouvaient frapper de mort les cellules d'un néoplasme en laissant intacts les tissus voisins ou même incorporés à la tumeur. Mais les expériences *in anima vili* ont montré

(1) *Loc. cit.*, t. LXXVII.

(2) Nous pourrions invoquer aussi, en faveur d'une fusion des deux noyaux sans réduction préalable de la substance nucléaire, la présence des noyaux hyperchromatiques, décrits par Hansemann et étudiés aussi par les auteurs que nous citons.

(3) FARMER, MOORE et WALKER. *Proc. Roy. Soc.* (série Biologie, sciences, 28 juin 1905, p. 230-234.

(4) Ces auteurs, il est vrai, considèrent le noyau immigré comme représentant un leucocyte, mais cette interprétation ne s'impose point.

(5) *Acad. des sciences*, 10 décembre 1906.

que les rayons opèrent une sélection analogue entre tissus sains. C'est ainsi que dans nos expériences sur le testicule du rat, nous avons pu détruire les cellules de la lignée séminale, alors que la glande interstitielle et le *syncytium* sertolien restaient indemnes. »

La théorie karyogamique peut donc, en somme, admettre aujourd'hui à son actif tout un ensemble d'arguments nouveaux, d'autant plus probants que les auteurs auxquels je les emprunte ignoraient cette théorie, et que leurs observations ont été faites sans aucune idée préconçue.

VI. Interprétation des principales particularités propres au cancer.

Indépendamment des faits essentiels que nous avons rapportés, un grand nombre de particularités relatives au cancer trouvent, dans la théorie karyogamique, une interprétation facile et, je crois, séduisante.

Evolution anarchique. — Le développement du cancer montre, en dehors de la simple exagération du pouvoir proliférant, une perversion considérable dans la direction suivant laquelle les cellules s'orientent et se propagent. La tumeur maligne présente un caractère que Fabre-Domergue a bien analysé et au sujet duquel il a émis des considérations intéressantes : c'est la désorientation cellulaire. A titre d'exemple, il examine, à ce point de vue, le papillome, tumeur bénigne, puis deux néoplasmes de même siège et de malignité croissante : l'épithélioma lobulé et l'épithélioma tubulé. Dans le papillome, la désorientation cellulaire existe à peine; dans l'épithélioma lobulé, l'orientation de la division cellulaire s'est beaucoup plus profondément modifiée, et enfin, dans l'épithélioma tubulé ou carcinome dermique, « chaque cellule évolue indépendamment de ses voisines et arrive à son terme d'évolution sans connexion d'âge avec elles. De là, formation d'un tissu composé d'éléments jeunes, d'éléments adultes, d'éléments morts confusément groupés. Ce processus (la désorientation cytodiérétique) est la cause seconde, la cause mécanique de la formation de ces tumeurs, et dépend d'une cause première, d'une influence ou force encore inconnue. »

Cette influence ne serait-elle pas le phénomène de conjugaison cellulaire que notre hypothèse a supposé?

Par cet acte essentiellement anarchique, la cellule s'affranchit des lois qui ont dirigé et contenu son développement; le plan d'ensemble auquel les éléments se sont jusque-là fidèlement soumis ne pouvait être violé plus formellement que par un acte fécondant inopportun, non prévu, qui substitue à l'impulsion ovulaire initiale une impulsion génératrice nouvelle. Par cet acte, le pacte social est aboli et la cellule révoltée fera souche d'une tribu libre qui rappellera, par ses mœurs comme par son origine, les espèces cellulaires indépen-

dantes. Le caractère parasitaire de la cellule cancéreuse ne s'expliquerait-il pas ainsi le mieux du monde?

Pareillement, ne conçoit-on pas que la cellule cancéreuse, anarchiste dans son évolution, le soit aussi dans sa fonction? Pour mieux dire, elle ne connaît plus de fonctions, si l'on entend par fonction un ensemble de propriétés qui s'exercent dans l'état général de l'organisme entier. Fonctions de protection, de défense ou d'entretien de cet organisme, la cellule cancéreuse oublie toute obligation. De là, les phénomènes d'intoxication et d'épuisement qu'elle provoque, en pur parasite qu'elle est.

Age d'apparition du cancer. — Le facteur étiologique le plus important, en matière de cancer, c'est l'influence de l'âge. L'importance de ce fait, au point de vue théorique, avait été bien mise en évidence par Schleich. En prenant comme point de départ les découvertes de Maupas, nous apercevons mieux encore l'intérêt de cette donnée.

Le cancer épithélial a son maximum de fréquence entre quarante et soixante ans. Cette particularité est remarquable; aucune théorie n'en donne, que je sache, une explication satisfaisante. Or, si l'on regarde la genèse du cancer comme subordonnée à une karyogamie; si l'on considère, d'autre part, que chez les êtres où la karyogamie est normale, celle-ci n'est possible que durant une période déterminée, période qui, précisément, précède quelque peu l'apparition des symptômes manifestes de la déchéance sénile, on conviendra que ce rapprochement est suggestif.

Il est à noter que les cancers conjonctifs sont en général plus précoces. Or, il semble que le tissu conjonctif présente en général, plus rapidement que les autres, les stigmates de la sénilité. Avant moi, Schleich s'était exprimé à ce sujet presque dans les mêmes termes

Relation avec les tumeurs bénignes. — A propos des relations étiologiques qu'affectent entre elles les tumeurs bénignes et malignes, il faut prendre en considération les différences de processus qui les séparent.

J'ai fait allusion antérieurement aux tumeurs embryonnaires qui trouvent dans la théorie de Cohnheim une explication satisfaisante. Reste à savoir si la théorie karyogamique peut logiquement s'étendre aux uns et aux autres à la fois. Comme Schleich, j'opterais plutôt pour la négative, bien que l'on admette une dégradation continue de nuances par laquelle les tumeurs malignes se relient insensiblement aux tumeurs bénignes sur le terrain histologique. Je croirais volontiers que les tumeurs bénignes, dont le caractère essentiel est de se rapprocher beaucoup des tissus normaux par la modération et l'ordonnance de leur développement, sont propres à créer, à la façon de l'inflammation sur laquelle j'aurai tout à l'heure un mot à dire, les conditions propices à la fécondation cellulaire. Celle-ci intervenant, la tumeur devient maligne, et ainsi se trouve franchie, d'un bond, la distance qui sépare les deux ordres de néoplasmes.

Je dois faire observer qu'une fois cette étape accomplie, la tumeur devenue cancéreuse n'est guère moins maligne qu'un cancer développé d'emblée. Il semble donc qu'il se soit produit, au cours paisible et lent de l'évolution bénigne, une métamorphose brusque, radicale, plutôt qu'une transformation réellement continue et progressive.

Il reste toutefois permis de penser qu'une fécondation cellulaire est peut-être à l'origine de certaines tumeurs bénignes; leur évolution serait limitée soit par le peu d'activité proliférante naturelle du tissu atteint (fibromes, lipomes, etc.), soit par la non-répétition des conjugaisons cellulaires. Il est à noter que les caractères cytologiques du tissu reproducteur n'ont pas été constatés dans les néoplasmes bénins, mais dans les cancers seulement; les conditions nucléaires de la karyogamie ne s'y trouvent donc pas réalisées d'une façon générale.

F. CIRCONSTANCES ÉTIOLOGIQUES DIVERSES. — Diverses particularités relativement accessoires de l'étiologie des cancers trouvent, dans la théorie invoquée, une explication satisfaisante; nous retrouvons ici, comme circonstances favorisantes, celles qui commandent la fécondation chez les êtres unicellulaires, et notamment l'influence de la *nutrition* des éléments, subordonnée elle-même à la constitution du *milieu* (1). Jusque dans le détail, l'étiologie des néoplasmes malins s'accommode sans difficulté de l'hypothèse dont il s'agit.

Le *traumatisme*, facteur parfois relevé, pervertit les connexions réciproques et l'évolution des cellules. L'*inflammation* chronique, ainsi que l'*irritation* répétée, cause des désordres du même genre; elle multiplie, d'autre part, les proliférations et elle pourrait aussi hâter la maturité karyogamique; enfin, troublant la nutrition des éléments, elle pourrait réaliser les conditions d'alimentation imparfaite qui favorisent la conjugaison cellulaire, et dont Maupas a fait ressortir l'importance.

Les cancers, et plus spécialement les épithéliomas, ont des sièges de prédilection : ils débutent volontiers au voisinage de certains orifices (bouche, pylore, etc.) Dans ces régions intermédiaires à deux cavités et au niveau desquelles se font suite deux types épithéliaux différents, ne coexiste-il pas des cellules qui, sans appartenir à deux espèces différentes, sont tout juste assez dissemblables pour manifester, comme des infusoires appartenant à deux souches distinctes, une attraction réciproque favorable à la conjugaison?

Quant à l'*hérédité* du cancer, elle ne s'explique évidemment pas plus mal que la transmission d'une perversion cytobiologique quelconque fonctionnelle ou évolutive d'ordre pathologique ou même normal.

Enfin l'*inoculabilité* du cancer s'interprète par une simple greffe. Ainsi, ont pu se produire des cas de contagion, sans qu'il y ait lieu

(1) C'est par là peut-être, ainsi que par la sérothérapie anticellulaire spécifique, que la thérapeutique préventive ou curative aura quelque prise sur le cancer.

d'invoquer nécessairement une théorie parasitaire. Et si le caractère épidémique du cancer est réellement chose démontrée, comme quelques recherches permettent de le croire, on pourra, sans aucune difficulté, l'accommoder avec l'hypothèse. En effet, sans parler des greffes possibles, un grand nombre d'individus, soumis ensemble à des conditions de vie identiques, peuvent réaliser, de ce fait, des conditions communes de milieu vital et de nutrition cellulaire particulièrement favorables au processus de karyogamie.

Conclusion. — En résumé, des faits récents s'ajoutent, ce me semble, aux faits anciens pour étayer la théorie karyogamique; aucun fait, je crois, ne lui est formellement opposable. Dès lors, elle me paraît gagner en grande vraisemblance.

(*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 *mars* 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

J. J. THOMSON, fellow of Trinity College, Cambridge Cavendish Professor of experimental physics, Cambridge and Professor of natural philosophy at the Royal Institution, London. — **Conduction of electricity through gases**, 1 vol. 145 × 220, de 678 pages et 205 fig. Éditeur : at the University Press, Cambridge, 1906.

Nous présentons la deuxième édition de l'excellent ouvrage du célèbre savant J. J. Thomson. On doit mentionner que Thomson est le plus important pionnier de l'étude du champ cathodique et du passage du courant à travers les gaz, et que ses travaux sur ce sujet ont développé la théorie de l'émission.

Rappelons ses travaux sur la charge des rayons cathodiques, sur la décharge de ces rayons dans le champ électrostatique, sur l'énergie et la vitesse des rayons cathodiques, sur l'origine de ces rayons produits par la lumière ultra-violette, et surtout sur sa méthode originale et unique de détermination de la valeur de la charge électrique des électrons.

L'ouvrage donne un aperçu complet sur les travaux expérimentaux et théoriques qui ont été effectués sur le vaste champ de la conductibilité de l'électricité à travers les gaz.

H. EVELYNG CROOK, assistant in the ophtalmie department, West London Hospital, member of the Röntgen Society, etc. — **High frequency currents; their production, physical properties, physiological effects, and therapeutical uses**, 1 vol. 150 × 210, de 206 pages et 44 fig. Éditeurs : BAILLIÈRE, TINDALL et COX, Londres, 1906.

L'auteur a consacré ce livre à un public médical et expose les manières diverses d'employer les courants de haute tension dans la pratique médicale. Puisque ce vaste champ d'utilisation de ces courants est dû à M. d'Arsonval et à ses travaux, ce livre a pour nous un certain intérêt; il est surprenant de voir le nombre énorme d'appareils et d'arrangements qu'on a créés au delà de la Manche et en Amérique pour ces emplois.

A cause de sa description facile, la lecture de ce livre, qui traite pour moitié des courants alternatifs, est recommandable à ceux qui veulent avoir un aperçu sur cette partie de la science.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 223 10 octobre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

La lumière de l'avenir. — Nos lecteurs nous ont demandé des détails sur le tube à lumière de Moore, invention américaine très peu connue en France encore, mais, paraît-il, déjà à la période d'exploitation aux États-Unis. Voici les renseignements détaillés que nous trouvons dans notre excellent confrère *The Electrical Review :*

» Le tube à lumière de Moore est un simple tube de Gessler dans lequel le vide a été fait jusqu'à la pression de 1/10 de millimètre. Le gaz que le tube contient donne à la lumière émise sa couleur; c'est ainsi, par exemple, que l'on obtient une lumière blanc pur avec l'acide carbonique et une couleur jaune avec l'azote, les autres couleurs qui peuvent être obtenues avec d'autres gaz n'ayant pas d'emploi pour les usages domestiques. Les tubes lumineux peuvent avoir une longueur quelconque, depuis quelques pieds jusqu'à 200 pieds et davantage; ces tubes, de 1, 2, 3 centimètres de diamètre, peuvent être placés au niveau de la corniche des pièces à éclairer ou au plafond ou le long des murs dans la position la plus avantageuse pour répartir la lumière. Tout l'appareillage électrique destiné à alimenter ces tubes est enfermé dans une petite boite métallique qui contient le transformateur à haute tension, les extrémités du tube avec leurs électrodes et une valve de réglage destinée à maintenir une pression constante dans le tube. On ne risque donc pas ni choc électrique, ni électrocution tant que le tube n'est pas brisé, puisque toutes les connexions enfermées dans cette boite sont à l'abri de toute influence, la tension aux bornes du tube est, en effet, dangereuse, car elle doit être poussée jusqu'à 12,000 volts pour que le tube s'illumine. Quant à la dépense d'électricité, elle est relativement faible et le rendement du tube Moore en lumière serait considérable; qu'on en juge par cet exemple : Tandis qu'une lampe à incandescence ordinaire demande de 3 à 5 watts par bougie décimale, le tube

de Moore demande à peine 1, 2 à 3 watts pour la même intensité lumineuse, Avec des tubes très longs, de 200 pieds par exemple, et en absorbant l'énorme puissance de 3 k. 5 on a une puissance lumineuse de 2,400 bougies. L'un des grands avantages des tubes à lumière de Moore est le faible éclat intrinsèque de la source lumineuse, qui fait qu'on peut le regarder un temps assez long sans qu'on ait l'œil fatigué par son éclat. Comparé avec les autres source, le tube à lumière a un éclat intrinsèque de 0,66 de bougie par pouce carré, tandis que la lampe de Cooper-Hewitt à vapeur de mercure a un éclat de 19 bougies, le filament des lampes à incandescence de 250 bougies, la lampe Nernst de 600 bougies et enfin le cratère de l'arc électrique de 2,000 bougies. Au point de vue de l'hygiène comme au point de vue du rendement industriel, cette lumière parait bien supérieure à tout ce que nous possédons actuellement. On peut vraiment dire que c'est la lumière de l'avenir ! »

Exposition internationale de Madrid. — L'Exposition internationale de Madrid (hygiène, arts, métiers et manufactures), qui aura lieu aux mois de septembre à novembre de cette année, dans les vastes et superbes locaux et jardins du palais des Beaux-Arts et de l'Industrie, sera l'Exposition la plus importante que l'on ait vue depuis longtemps en Espagne; placée sous le patronage officiel du gouvernement espagnol par ordre royal du 14 janvier de cette année, la section espagnole elle-même étant organisée officiellement par le Ministère du Commerce, et ceci par un décret récent, tout cet ensemble indique clairement, aux industriels et producteurs avisés qu'ils pourront en toute confiance être en droit d'attendre de leur participation à cette Exposition de très sérieux avantages; ceux-ci pourront obtenir tous les renseignements et détails auprès du Consul d'Espagne de leur ville et au commissariat général, situé 8, Conde de Aranda, à Madrid.

CONSERVATION

DE LA PRESSION ARTÉRIELLE DE L'HOMME

APRÈS L'APPLICATION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE SOUS FORME D'AUTOCONDUCTION (¹)

Par MM. J. BERGONIÉ, André BROCA et G. FERRIÉ.

Certains observateurs ont publié que l'autoconduction par les courants de haute fréquence produit un abaissement de la pression artérielle chez les hypertendus. Leur appareil comprend un solénoïde d'une dizaine de spires et de 90 centimètres de diamètre, parcouru par un courant de 2 ampères efficaces environ et de 400 000 à 500 000 périodes par seconde.

Tous les observateurs n'étant pas d'accord sur ce sujet, nous avons cru utile de reprendre la question en employant un appareil infiniment plus puissant, construit pour l'usage de la télégraphie sans fil. Il comprend une capacité pouvant aller jusqu'à 4 dixièmes de microfarad et un transformateur pour courant alternatif à 42 périodes pouvant utiliser, sur cette capacité, 10 kilowatts, soit 13,5 chevaux-vapeur. Avec une telle capacité, le circuit obtenu en lui accouplant directement le solénoïde possède une période propre de 1/30 000 de seconde seulement, d'après le calcul. Nous avons pu vérifier ce chiffre par l'expérience directe.

Pour réaliser les fréquences habituelles avec une énergie plus grande, nous avons alors excité par résonance un circuit comprenant le solénoïde d'autoconduction, au moyen d'un premier circuit à self-induction très petite, et nous avons alors réalisé dans le solénoïde des fréquences comprises entre 400 000 et 410 000, avec des intensités

(¹) Note présentée à l'Académie des sciences, séance du 16 septembre, transmise par M. d'Arsonval.

efficaces variant, suivant les expériences, entre 15 et 20 ampères, soit 7 à 10 fois plus que ce que l'on a utilisé jusqu'ici.

Les conditions de meilleur emploi de nos appareils pour cette fréquence ont été les suivantes. Le premier circuit comprenait une capacité de 2,3 dixièmes de microfarad, se déchargeant à travers un éclateur de grandes dimensions, au moyen d'un conducteur formé d'un gros tube de cuivre de 1 mètre environ de longueur. La self-induction très faible ainsi réalisée donne à ce circuit une période d'environ 1/400 000 de seconde, malgré la grande capacité qui nous permet d'employer utilement 5 kilowatts, soit près de 7 chevaux.

En dérivation aux extrémités de cette self-induction est branché le circuit d'utilisation comprenant le solénoïde d'autoconduction et la capacité convenable pour amener ce deuxième circuit en résonance parfaite avec le premier.

Dans deux circuits ainsi accouplés, le calcul et l'expérience montrent qu'il y a deux ondes superposées, de périodes d'autant plus voisines que l'accouplement électrique est plus faible. Au moyen de l'ondamètre de l'un de nous, nous avons constaté que les périodes de nos deux ondes ne différaient que de 5 o/o et que l'énergie était presque entièrement concentrée dans la plus courte.

A ces mesures nous en avons joint d'autres : 1° l'intensité efficace dans le solénoïde, obtenue au moyen d'un ampèremètre thermique que nous décrirons ultérieurement; cette intensité, comme nous l'avons dit, a varié entre 15 et 20 ampères; 2° la différence de potentiel maxima aux bornes du solénoïde d'autoconduction; elle était de 16 chevaux, ce qui correspond à 100 000 ou 110 000 volts; 3° l'amortissement de nos trains d'onde. La méthode employée a été celle de Bjerkness; les mesures portant sur le premier circuit découplé, car la théorie montre que les deux ondes d'accouplement dans les conditions où nous avons opéré ont des amortissements très voisins de celui-là [1], nous avons trouvé que deux maximums consécutifs distants d'une période complète diffèrent de 6 millièmes seulement; 4° le nombre de trains d'ondes par seconde, qui a varié de 10 à 15.

Des deux dernières données, nous pouvons conclure que l'intensité maxima de chaque train d'onde est d'environ 500 ampères.

Voici d'autre part suivant quelle technique les applications étaient faites. Le sujet, dont la pression artérielle était mesurée quotidiennement depuis huit jours au moyen de divers appareils, mais surtout des appareils de Potain, de Riva-Rocci et de Vaquez, que nous avions bien en main, était mis en traitement et traité tous les jours à la même heure pendant 10 minutes. On mesurait sa pression avant et après l'application des courants.

[1] La mesure ne pouvait se faire sur le solénoïde lui-même, la présence des deux ondes d'accouplement rendant illégitime l'application de la méthode de Bjerkness.

Des précautions étaient prises pour écarter toute erreur ou suggestion de la part des observateurs ; par exemple, avec l'instrument de Potain, les lectures étaient faites par un autre observateur que celui qui tâtait le pouls et notées tacitement en dehors de lui.

Sur 10 sujets ainsi observés, dont 5 étaient des artério-scléreux hypertendus, 2 des hypertendus sans symptômes d'artério-sclérose, 1 à pression normale, 2 des hypotendus, voici les résultats obtenus :

Sur 45 applications, 6 ont donné des résultats contradictoires d'après les instruments de mesure de la pression utilisés. Nous les rejetons ; restent 39 mesures concordantes, parmi lesquelles nous trouvons :

3 indécises (variations dans la limite des erreurs d'expérience) ;
4 donnant un abaissement de la pression ;
10 donnant une élévation de la pression ;
21 ne donnant aucune variation de la pression.

La conclusion de ces recherches nous paraît être la suivante : dans les conditions bien définies plus haut dans lesquelles nous nous sommes placés, *il n'y a aucune action des courants de haute fréquence sur la pression artérielle.*

De nouvelles recherches expérimentales sur d'autres phénomènes biologiques, au moyen de ces mêmes ondes et d'autres ondes plus lentes, sont en cours avec le même appareil.

Remarques de M. d'Arsonval à propos de cette Communication.

La note que je viens de transmettre à l'Académie est d'un grand intérêt en ce sens que les auteurs ont expérimenté avec un matériel puissant et toute la rigueur actuellement possible ainsi que le comportent leurs compétences variées.

« *Nous savons très bien,* » m'écrivent-ils, « *que rien de ce que nous avons obtenu n'est peut-être définitif.* » Cette réserve, tout à l'honneur de leur esprit scientifique, je la fais également de mon côté.

Quand je découvris, il y a une quinzaine d'années, les effets physiologiques des courants de haute fréquence, j'écrivais : « *En faisant connaître ces faits aux médecins, en les dotant du matériel qui permet de les obtenir, mon rôle de physiologiste est terminé. C'est à eux maintenant d'en tirer parti en thérapeutique.* »

Malgré de flatteuses sollicitations, je n'ai jamais voulu intervenir

dans le débat clinique des faits observés par les praticiens, me retranchant derrière mon incompétence en pareille matière.

De même que j'ai communiqué antérieurement à l'Académie les résultats observés par le Dr Moutier, je lui communique aujourd'hui les résultats négatifs d'autres observateurs, laissant à chacun l'honneur et la responsabilité de ses conclusions..

Je n'ai aucune raison de mettre en doute la réalité des phénomènes observés de part et d'autre.

Des abaissements de pression considérable et de longue durée m'ont été signalés, d'autre part, par plusieurs cliniciens éminents très sceptiques au début.

Les deux ordres d'effet semblent donc exister réellement. Il y a intérêt surtout, non à nier, mais à expliquer la contradiction.

Pareille chose est arrivée jadis pour la sensibilité récurrente : Magendie affirmait son existence, Longet la niait. Claude Bernard montra que tous deux avaient raison quand il eut établi le déterminisme du phénomène.

Il serait désirable, à mon avis, que les présentateurs reprissent les expériences ci-dessus avec le matériel tout d'abord et fassent l'expérience comparative.

Ils disent : « *Nous n'avons obtenu aucun effet, et pourtant nous avons employé des courants dix fois plus puissants que nos devanciers.* »

Ce raisonnement ne me semble pas à l'abri de toute objection.

Une excitation électrique répétée cinq mille fois par seconde, par exemple, donne un maximum d'effet physiologique.

En la répétant cinquante mille fois, l'effet ne croît pas ; il disparaît, au contraire. C'est le cas bien connu de la haute fréquence.

En 1899, j'avais établi un dispositif de haute fréquence pouvant absorber jusqu'à 4 kilowatts. Il servit en 1900 pour produire, au sommet du Palais de l'Électricité, l'étincelle de 1m50 de longueur.

Ce dispositif que j'ai décrit en son temps à l'Académie était analogue à celui actuellement employé en télégraphie sans fil.

Je l'utilisai, avec Charrin, pour répéter quelques-unes de nos expériences antérieures. Les résultats obtenus ne présentèrent rien d'intéressant, contrairement à notre attente.

Il est également désirable que les expérimentateurs trouvent pour mesurer la pression artérielle, *chez l'homme,* des appareils plus précis que ceux actuellement en usage chez les cliniciens.

Il faut surtout que les indications de ces appareils soient indépendantes de l'habileté ou de l'état d'âme des opérateurs.

Point n'est besoin de rappeler à quelles causes d'illusions exposent les méthodes de mesure *subjectives*.

C'est en accumulant les expériences comparatives, en faisant varier systématiquement leurs conditions, en perfectionnant les méthodes de mesure qu'on pourra trancher le différend qui divise actuellement les observateurs. Comme le disait Claude Bernard, il n'y a pas de faits contradictoires, en science expérimentale, il n'y a que des faits dont le déterminisme est insuffisamment établi.

INFLUENCE DES RAYONS DE RÖNTGEN

SUR LES TUMEURS MALIGNES

Rapport de M. BÉCLÈRE,

Médecin de l'hôpital Saint-Antoine, à Paris.

L'influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes n'est, pour le biologiste, qu'un chapitre particulier dans l'étude générale de l'action de ces rayons sur les êtres vivants.

Pour le médecin, c'est une question dont l'importance et l'utilité pratique sont assez évidentes d'elles-mêmes pour n'avoir pas besoin d'être mises en relief. Dans le domaine si étendu et si varié de la radiothérapie, on peut dire qu'il n'est pas de département qui offre un intérêt plus vif.

Une revue critique de cette question comporte nécessairement des données très diverses, empruntées les unes aux travaux des physiciens, les autres à l'expérimentation sur les animaux et à l'observation au lit des malades, complétées par les recherches microscopiques. Je ne rapporterai brièvement des premières que ce qui est strictement indispensable à l'intelligence du sujet et je m'étendrai surtout, comme il convient, sur les résultats cliniques et anatomo-pathologiques.

I

Données physiques.

Le rayonnement de Röntgen qui rencontre un corps vivant se divise en deux fractions inégales, l'une qui traverse ce corps et l'autre qui est arrêtée au passage.

La première, partiellement recueillie sur une couche sensible, écran fluorescent ou plaque photographique, y fait apparaître aux yeux de l'observateur l'image, fugitive ou durable, des organes qu'elle vient de traverser.

La seconde agit, à certaines doses, sur les éléments anatomiques qui l'absorbent, pour en modifier la composition chimique, en troubler la nutrition, en entraver la multiplication, en provoquer la dégénérescence et la mort.

Cette dernière seule doit nous occuper ici; mais avant d'étudier ses effets biologiques, quelques notions élémentaires sur ses propriétés purement physiques sont indispensables.

Le foyer d'émission des rayons de Röntgen est une surface étroitement limitée, presque punctiforme, qu'on peut pratiquement considérer comme réduite à un point.

De ce point, les rayons de Röntgen divergent en tous sens, sans jamais dévier de leur direction, imperturbablement rectiligne.

Tous les rayonnements qui partent d'un point, qu'il s'agisse du rayonnement calorique, du rayonnement lumineux ou du rayonnement de Röntgen, obéissent à la même loi, celle de l'action inverse du carré de la distance, c'est-à-dire

que si une certaine surface, placée à une distance déterminée du foyer d'émission, reçoit une certaine fraction du rayonnement, la même surface, placée à une distance double, en recevra seulement une fraction quatre fois moindre et, à une distance triple, une fraction neuf fois moindre.

De par cette loi, l'unité de surface reçoit, de la superficie vers la profondeur, dans les couches successives d'une même région irradiée, une fraction du rayonnement toujours décroissante. Cette décroissance est d'ailleurs d'autant moins rapide que le foyer d'émission des rayons de Röntgen est plus éloigné du tégument cutané. Par exemple, et à supposer pour un instant que le rayonnement ne soit nullement arrêté au passage, au cas où le foyer d'émission siège à 5 centimètres de la peau, la fraction du rayonnement, reçue à 5 centimètres de profondeur, ne dépasserait pas, pour une même surface, le quart de la fraction reçue par la couche la plus superficielle de l'épiderme. Par contre, au cas où le foyer d'émission siège à 45 centimètres de la peau, la fraction du rayonnement, reçue à 5 centimètres de profondeur, atteindrait, pour une même surface, un peu plus des quatre cinquièmes de la fraction reçue par la couche la plus superficielle de l'épiderme.

En réalité, l'écart entre les fractions du rayonnement qui atteignent la superficie et la profondeur de la région irradiée est beaucoup plus grand que la loi précédente ne l'indique, parce que les rayons de Röntgen sont partiellement absorbés au passage.

Cette absorption, notablement plus forte pour le squelette que pour les parties molles, est, à peu de chose près, la même pour les divers tissus, cutané, adipeux et musculaire, qui entrent dans la composition de ces dernières. Une région exclusivement composée de parties molles, qu'il s'agisse de tissus sains ou pathologiques, peut donc être pratiquement considérée, au point de vue de l'absorption des rayons de Röntgen, comme un milieu homogène.

Dans un milieu homogène, les quantités absorbées par des couches successives, de même épaisseur, décroissent régulièrement et rapidement de la superficie vers la profondeur, sans que la loi de cette décroissance progressive soit encore rigoureusement formulée.

La rapidité de la décroissance varie très notablement avec le degré de vacuité de l'ampoule de Röntgen, et la qualité du mélange de rayons inégalement pénétrants qu'elle émet.

Par abréviation, on appelle *molle*, une ampoule relativement peu vidée et peu résistante au passage du courant électrique qui émet surtout des rayons peu pénétrants. Inversement on appelle *dure* une ampoule très vidée et très résistante qui émet surtout des rayons très pénétrants.

Aux appellations vagues d'ampoule molle, demi-molle, dure ou demi-dure, on doit d'ailleurs substituer des chiffres précis depuis qu'un instrument de mesure, aussi simple qu'ingénieux, le *radiochromomètre de Benoist*, permet d'évaluer exactement la *qualité*, c'est-à-dire le degré du pouvoir de pénétration que possède, somme toute, le mélange des divers rayons émis par une ampoule en activité.

Des instruments de mesure d'un autre genre, tous fondés sur le même principe, la coloration de certaines substances par le rayonnement de Röntgen, permettent d'évaluer, avec une exactitude suffisante, la *quantité* de rayons absorbée à la superficie de la région irradiée. Un des plus récemment inventés et le plus sensible de ces instruments, le *quantitomètre* de Kienböck, permet, en outre, de mesurer, par comparaison, la quantité absorbée à 1, 2, 3 centimètres de profondeur.

Or, il est ainsi démontré que, par exemple, à la distance de 20 centimètres entre le foyer d'émission et la peau, avec une ampoule molle dont les rayons correspondent au degré n° 3 de l'échelle de Benoist, la dose absorbée à 1 centimètre de profondeur ne dépasse pas le quart de la dose superficielle; à la même distance, avec une ampoule dure qui émet des rayons du degré n° 8, la dose absorbée à 1 centimètre de profondeur atteint les 5/8 de la dose superficielle.

Pour diminuer, autant que faire se peut, l'écart inévitable entre les doses superficielle et profonde, il est donc nécessaire de choisir une ampoule très dure et de la placer à grande distance de la peau.

En dépit de toutes ces précautions qui ne font que diminuer, sans la supprimer, la rapidité de la décroissance des quantités absorbées, un fait demeure immuable : *Les fractions du rayonnement de Rontgen, absorbées par les couches successives d'une même région, décroissent rapidement de la superficie vers la profondeur.*

Telle est l'inexorable loi physique qui limite invinciblement en profondeur le champ de l'action biologique des rayons de Röntgen et à laquelle viennent se heurter comme à un mur d'airain les efforts du médecin radiothérapeute.

II

Données biologiques générales.

L'exposition suffisamment prolongée de quelque région du corps que ce soit au rayonnement de Röntgen provoque, après une période latente de plusieurs jours, l'apparition de phénomènes réactionnels.

Suivant la fraction du rayonnement absorbée, suivant l'âge du sujet et suivant la région irradiée, cette réaction présente des degrés très divers, depuis la chute des poils sans aucun signe d'inflammation jusqu'à la mortification en masse de la peau et des tissus sous-cutanés, en passant par la simple rubéfaction suivie de desquamation épidermique, la vésication avec érosion superficielle et l'ulcération plus ou moins profonde du derme.

Toutes ces lésions, à part la dépilation simple, rappellent assez les divers degrés de la brûlure, pour qu'en Allemagne on leur donne tout d'abord le nom de « brûlures de Röntgen », aujourd'hui remplacé par celui de radiodermites.

Quand la radiodermite, à son summum d'intensité, aboutit à l'escharification en masse de la peau et des tissus sous-cutanés, le microscope ne peut pas faire la part des lésions primitives et des lésions secondaires, il ne peut pas dire si la mortification du tissu cutané est directement produite par les rayons de Röntgen ou consécutive soit à des lésions vasculaires, soit à des lésions nerveuses.

Pour résoudre la question, pour observer les lésions à leur stade initial et en suivre pas à pas les progrès, il est nécessaire d'expérimenter sur les animaux, de préférence sur un animal dont la peau ne diffère pas extrêmement de la peau humaine, par exemple sur le jeune porc, comme le fait en 1902 le Dr Scholtz (de Kœnigsberg), en prélevant, à des intervalles réguliers après l'irradiation, des fragments de la surface traitée.

Ces expériences méthodiques, dans le détail desquelles il est inutile d'entrer ici, mettent absolument hors de doute ce fait capital que les lésions produites par les rayons de Röntgen sont des lésions primitivement et exclusivement cellulaires qui atteignent le noyau et le protoplasma des éléments cellulaires irradiés et qui aboutissent, avant tout phénomène de réaction inflammatoire, à la dégénérescence et à la mort de ces éléments.

Ces recherches peuvent être résumées brièvement comme il suit :

Les rayons de Röntgen sont un agent de destruction cellulaire.

Cette proposition fondamentale doit d'ailleurs être complétée. Les diverses espèces d'éléments cellulaires ne sont pas également sensibles à l'action des rayons de Röntgen. Pour une même quantité absorbée, certains éléments cellulaires sont détruits, tandis que d'autres, d'espèce différente, ne le sont pas. Bien plus, pour détruire certaines cellules, il suffit d'une dose notablement inférieure à celle que supportent, sans lésion apparente, des cellules d'une autre espèce.

Rien ne le montre mieux que cette expérience de Scholtz : l'oreille d'un jeune porc, rabattue et fixée sur le cou de l'animal, reçoit par sa face externe des rayons en suffisante quantité pour qu'à la suite de cette irradiation survienne une vive inflammation de la peau des deux faces de l'oreille et même de la peau du cou sous-jacente. Les lésions inflammatoires vont d'ailleurs en décroissant de la superficie vers la profondeur, comme les quantités de rayons absorbées par les trois couches cutanées superposées; cependant les cellules des tissus musculaire, cartilagineux et conjonctif, compris entre les deux faces cutanées de l'oreille, demeurent microscopiquement presque indemnes. Voici donc comment il faut compléter la proposition précédente :

Les rayons de Röntgen sont un agent de destruction élective des divers éléments cellulaires.

Mais quand on parle de l'action élective des rayons de Röntgen, il importe de bien s'entendre. Ces rayons ne font aucune différence entre les divers éléments cellulaires et sont absorbés par les uns aussi bien que par les autres.

Certaines cellules sont seulement beaucoup plus sensibles que d'autres à leur action. Bien que nous ignorions encore les raisons de cette différence de sensibilité, il est vraisemblable qu'elle est liée à une différence de composition chimique.

A la suite des recherches de Scholtz, il paraît légitime de considérer les éléments cellulaires de l'épiderme comme les plus sensibles de tous vis-à-vis des rayons de Röntgen.

C'est généraliser trop vite, comme ne tardent pas à le révéler d'autres recherches expérimentales.

En 1903, le Dr Albers Schönberg (de Hambourg) montre que les lapins et les cobayes, à la suite d'une série d'irradiations de durée et d'intensité convenables, perdent la faculté de se reproduire. Cette perte survient sans la moindre altération de l'état général qui demeure excellent, sans la moindre réaction inflammatoire de la peau qui conserve tous ses poils; elle survient même sans aucune diminution de l'appétit génital ni de l'exercice de cet appétit. Elle est due uniquement à la lésion des spermatozoïdes; ces éléments cellulaires sont tout d'abord tués et on les retrouve privés de mouvement, ne donnant plus signe de vie dans le liquide spermatique, pnis ils disparaissent complètement, la paroi des canaux séminifères a cessé de les produire parce qu'elle a perdu son revêtement de cellules épithéliales.

Peu de temps après, le Dr Halbestædter (de Breslau) répète, sur des cobayes femelles, les expériences d'Albers Schönberg et produit sans altération du tégument cutané la destruction cellulaire des vésicules ovariennes comme le premier a produit, chez les mâles, celle des canaux séminifères.

En 1904, les recherches du Dr Heinecke (de Leipzig) révèlent des faits encore plus imprévus et d'un plus haut intérêt. Cet expérimentateur met d'abord hors de doute l'action profonde et délétère de rayons de Röntgen sur les organes internes des petits animaux. Il montre que des souris blanches et de jeunes cobayes, après avoir subi pendant une série d'heures des irradiations suffisamment intenses, meurent dans un délai de sept à quatorze jours.

Quand la mort survient avant le dixième jour, elle ne peut s'expliquer par une septicémie consécutive à l'inflammation de tout le revêtement cutané, puisque c'est seulement à ce moment qu'apparaissent, sous la forme d'une plus grande fragilité des poils, les premiers signes de la radiodermite. Elle ne peut s'expliquer non plus par une action directe des rayons sur le système nerveux central, puisqu'elle survient de même chez les animaux dont la tête est protégée par une épaisseur de plomb de 4 millimètres.

Dans ces cas, on trouve, à l'autopsie des animaux, une rate extraordinairement petite et d'une coloration sombre qui va jusqu'au brun noir. L'examen microscopique fait constater, d'une part une augmentation excessive du pigment de la rate, d'autre part la disparition des follicules de Malpighi et une raréfaction très étendue des éléments cellulaires de la pulpe splénique. Ces diverses lésions ne sont d'ailleurs pas contemporaines; la première en date est la destruction des follicules. En irradiant simultanément un grand nombre d'animaux de même volume qu'il sacrifie ensuite par séries à des intervalles réglés, Heinecke découvre un fait très important : c'est que les modifications cellulaires qui conduisent à la disparition des follicules de la rate commencent quelques heures seulement après le début de l'irradiation, atteignent leur summum entre la huitième et douzième heure et sont, après vingt-quatre heures, essentiellement achevées; elles consistent dans la mort des lymphocytes des follicules et dans la division de leurs noyaux, dont les débris deviennent la proie des phagocytes et disparaissent rapidement.

Des processus de destruction tout à fait analogues sont simultanément observés dans tous les groupes de ganglions lymphatiques du corps, dans les follicules du canal intestinal et, chez les jeunes animaux, dans le thymus. Ils n'apparaissent dans la moelle osseuse qu'un peu plus tardivement.

Ce n'est pas seulement chez les petits animaux que les rayons de Röntgen manifestent, vis-à-vis des lymphocytes, cette action élective qui aboutit à une si rapide disparition des éléments cellulaires. Ils provoquent chez le chien exactement le même processus de destruction des follicules lymphatiques et, fait capital sur lequel il importe d'insister, la durée minima de l'irradiation nécessaire pour amener ce résultat est étonnamment faible.

En effet, un quart d'heure d'irradiation de l'abdomen avec une ampoule dure placée à faible distance suffit, d'après les recherches en question, pour provoquer chez un chien de taille moyenne, après un délai de quelques heures seulement, la destruction complète d'un certain nombre de lymphocytes dans les follicules de la rate, des ganglions mésentériques, et du canal intestinal. Une irradiation d'une aussi courte durée est d'ailleurs incapable d'altérer d'une manière appréciable l'état général de l'animal non plus que de provoquer une réaction notable de la peau.

On voit, d'après ces recherches expérimentales, que les lymphocytes, profondément cachés dans l'intimité des viscères, se montrent, vis-à-vis des rayons de Röntgen, des réactifs plus sensibles que les éléments cellulaires de l'épiderme et surtout des réactifs dont la réponse est beaucoup plus rapide puisque la période de latence, si caractéristique en cas de radiodermite, est ici supprimée.

L'extraordinaire sensibilité des lymphocytes à l'action des rayons de Röntgen ressort surtout du fait qu'en raison de leur siège profond, ils absorbent une quantité de ces rayons très notablement inférieure à celle qu'absorbent les cellules épidermiques. La dose qui les tue n'est qu'une faible fraction de la dose supportée sans dommage par l'épiderme.

On peut résumer comme il suit les notions capitales qui se dégagent de l'expérimentation sur les animaux :

Les divers éléments cellulaires de l'organisme normal sont très inégalement sensibles à l'action des rayons de Rontgen.

La dose mortelle pour certains d'entre eux n'est qu'une minime fraction de la dose tolérable pour d'autres.

Parmi les plus sensibles, il faut compter les cellules des glandes génitales, testicules ou ovaires, et les cellules blanches des organes hématopoiétiques. Malgré leur siège relativement profond, le rayonnement de Röntgen peut les détruire, au travers du tégument cutané et sans lésion appréciable de ce tégument.

III

Données cliniques et anatomo-pathologiques.

L'action physiologique des rayons de Röntgen éclaire singulièrement leur action thérapeutique et aide à en comprendre le mécanisme, c'est pourquoi je l'ai tout d'abord brièvement résumée. Mais, en réalité, la connaissance de la première n'a pas précédé ni guidé la pratique de la seconde, excepté toutefois en ce qui concerne l'action dépilatoire et desquamative de ces rayons. Les essais thérapeutiques ont au contraire devancé les recherches expérimentales. Elles ne pouvaient d'ailleurs pas faire prévoir la puissance destructive des rayons de Röntgen vis-à-vis des néoplasmes, pas plus que l'étude de l'action physiologique du mercure n'était capable de faire deviner l'action spécifique de ce métal contre la syphilis.

La découverte de l'influence des rayons de Röntgen sur les néoplasmes fut tout empirique.

Dès 1896, deux médecins viennois, MM. Schiff et Freund, eurent l'idée d'utiliser dans un but thérapeutique l'action des ampoules de Röntgen sur les tissus vivants avec l'ambition d'abord très humble de faire tomber quelques poils importuns. Ainsi naquit la nouvelle médication qui, tentée un peu au hasard par diverses mains, se révéla plus efficace qu'on ne l'espérait puisqu'on lui découvrit une action favorable sur toute une série de lésions de la peau, en particulier sur l'épithélioma. C'est en 1899 qu'à la Société médicale de Stockholm fut présenté par le Dr Magnus Möller le premier cas d'épithélioma cutané, traité avec succès par la radiothérapie. Un autre médecin suédois, le Dr Thor Stenbeck, un médecin anglais, le Dr Sequeira (de Londres), deux médecins américains, le Dr Williams (de Boston), et le Dr Skinner (de New-Haven) publièrent presque immédiatement après des cas analogues. En peu de temps, mais surtout après l'invention du premier instrument de dosage, en 1902, les observations d'épithéliomas de la peau guéris par les rayons de Röntgen allèrent en se multipliant, et aujourd'hui on ne les compte plus tant elles sont nombreuses.

Tel fut le point de départ des tentatives de traitement dirigées d'abord contre d'autres épithéliomas superficiels que ceux de la peau, contre les épithéliomas des muqueuses, puis contre d'autres néoplasmes que ceux de l'enveloppe tégumentaire, contre les tumeurs malignes sous-cutanées.

Les succès incontestables obtenus dans cette voie, interprétés à la lumière de l'observation clinique, de l'anatomie pathologique et de l'expérimentation sur les animaux peuvent être tous considérés comme l'expression d'une loi très générale dont les conditions premières, vraisemblablement d'ordre chimique, nous demeurent encore inconnues :

Les cellules néoplasiques se montrent, sauf exceptions assez rares, plus sensibles à l'action des rayons de Röntgen que les cellules saines avoisinantes; leur sensibilité varie d'ailleurs dans des limites très étendues.

La dose mortelle pour les cellules néoplasiques est le plus souvent inférieure à la dose tolérable pour les cellules saines et n'est parfois qu'une minime fraction de cette dernière.

Cette fragilité plus grande des cellules néoplasiques vis-à-vis des rayons de Röntgen contraste, il est vrai, avec leur excessive multiplication, avec leur action

destructive à l'égard des éléments sains du voisinage, avec leur tendance à envahir les vaisseaux lymphatiques ou sanguins et à coloniser dans les ganglions ou les viscères. Elle n'en demeure pas moins un fait indéniable et qui n'est pas en contradiction avec nos connaissances antérieures puisqu'on n'a pas attendu les résultats de la radiothérapie pour faire ressortir la fragilité relative des cellules néoplasiques.

La notion de cette fragilité spéciale et variable me servira de fil conducteur dans l'étude détaillée de l'influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes.

A ce qui me semble, on me demande d'ailleurs beaucoup moins un travail complet de recherches bibliographiques qu'une revue critique qui distinguera, dans le grand nombre des observations publiées, les faits véritablement probants, aussi bien à l'encontre de la radiothérapie qu'en sa faveur, et qui délimitera, dans le trop vaste domaine du cancer, au sens clinique du mot, le terrain définitivement conquis par la nouvelle médication, le terrain encore disputé et le terrain malheureusement demeuré jusqu'aujourd'hui inaccessible. Je tiendrai compte des nombreux travaux français et étrangers publiés sur ce sujet, mais on me permettra d'invoquer surtout mon expérience personnelle.

Ce n'est pas assez de constater empiriquement les résultats très divers d'une même médication; il faut, s'il est possible, connaître les raisons de cette diversité. Je m'efforcerai donc de préciser quelques-unes au moins des conditions multiples, les unes d'ordre purement physique, les autres d'ordre biologique qui tantôt font d'une tumeur maligne une lésion modifiable par la radiothérapie et tantôt au contraire la rendent invulnérable aux rayons de Röntgen.

Quant à l'ordre nécessaire en cette étude, je ne la demanderai pas à l'anatomie pathologique en attribuant aux diverses formes histologiques des tumeurs malignes, aux épithéliomes, sarcomes, myxomes, chondromes, lymphadénomes, etc., etc., un chapitre spécial. Je le demanderai plutôt à l'anatomie topographique en suivant le chemin tracé par les progrès mêmes de la radiothérapie qui a d'abord timidement essayé ses forces sur les petits néoplasmes développés à la surface de l'enveloppe tégumentaire pour étendre ensuite son action à des tumeurs sous-cutanées telles que celles de la glande mammaire et s'attaquer enfin, parfois avec succès, à des néoplasmes aussi profondément situés que certaines tumeurs ganglionnaires du médiastin.

Cet ordre n'est d'ailleurs pas en désaccord avec l'anatomie générale, avec l'anatomie du développement, puisqu'il conduit à passer en revue l'action des rayons de Röntgen sur les tumeurs dérivées du feuillet externe, du feuillet moyen et du feuillet interne du blastoderme.

Mais il cadre surtout exactement avec la loi physique qui régit et domine la radiographie, celle de la décroissance rapide, de la superficie vers la profondeur, des doses successivement absorbées par les diverses couches de la région irradiée.

Ainsi j'étudierai successivement l'influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes : 1° de la peau; 2° des muqueuses visibles, en continuité avec la peau; 3° de la glande mammaire, dépendance de la peau, au point de vue du développement; 4° des tissus sous-cutanés ou tissus vasculo-connectifs: 5° des viscères.

Tumeurs malignes de la peau. — Les néoplasmes cutanés de mauvaise nature sont constitués, au point de vue de l'aspect extérieur, suivant que la multiplication des cellules néoplasiques l'emporte sur la destruction des tissus sains ou demeure en arrière, soit par une saillie anormale, par une véritable tumeur, de forme et de volume variables, soit par une perte de substance, par un *ulcus rodens*, plus ou moins étendu en surface et en profondeur, soit enfin par une association de tumeur et de perte de substance. Comme type de tumeur épithéliomateuse de la peau guérie par la radiothérapie, j'expose deux moulages, pris avant et après le traitement, que j'ai présentés avec le malade, en 1904, à la Société médicale des hôpitaux. Il s'agit, chez un homme de soixante-douze ans, d'une tumeur de la région temporo-maxillaire, saillante d'un centimètre, large comme une pièce de cinq francs en argent, douloureuse et saignante, qui se développe rapidement, et dont l'examen histologique a démontré la nature épithéliomateuse.

Sous l'influence des rayons de Röntgen, la tumeur a diminué et disparu, en ne laissant qu'une cicatrice à peine visible, sans avoir jamais présenté le moindre signe de mortification ni d'inflammation non plus que la peau saine avoisinante. En voie de progression continue avant le traitement, elle a régressé jusqu'à disparition complète comme régresse une gomme syphilitique sous l'action du mercure ou de l'iodure de potassium. S'il est légitime de parler de l'action spécifique de ces médicaments sur les lésions syphilitiques, il ne paraît pas moins

légitime de parler de l'action spécifique des rayons de Röntgen sur les néoplasmes puisqu'on ne connaît aucun autre agent physique ou chimique capable de faire ainsi régresser une tumeur épithéliomateuse.

Dans ce cas, la guérison aurait été certainement beaucoup plus rapide si on avait commencé par enlever à l'aide de la curette ou du bistouri le champignon néoplasique pour soumettre ensuite sa surface d'implantation à l'action des rayons de Röntgen. L'emploi exclusif de ces rayons, en dehors de toute exérèse, a été voulu pour rendre l'observation plus démonstrative, mais, dans la pratique, il y a tout avantage, en pareil cas, à combiner l'intervention chirurgicale et la radiothérapie.

Dans les cas d'apparence tout opposée, à forme ulcéreuse, où le processus de destruction des tissus sains l'emporte sur le processus de multiplication des éléments néoplasiques et aboutit, après des mois ou des années, à de larges et profondes pertes de substance, à d'horribles mutilations, les rayons de Röntgen agissent souvent tout aussi heureusement que dans les cas précédents. Sous leur influence, non seulement les ulcérations prennent l'aspect d'une plaie de bonne nature et se cicatrisent, mais, par suite de la prolifération des tissus sains, les pertes de substance se comblent et se réparent, au moins en partie. Rien n'est si curieux et, à un coup d'œil superficiel, si paradoxal que cette action niveleuse des rayons de Röntgen qui tantôt, pourrait-on dire, abaissent les montagnes et tantôt élèvent les vallées. Sous des apparences diverses, et presque opposées, il s'agit cependant de la même manifestation de leur pouvoir de destruction élective des cellules épithéliomateuses à des doses qui respectent l'intégrité des cellules saines.

Telle est, en effet, la conclusion générale de toutes les recherches histologiques, de Scholtz, de Mikulicz et Follig, de Pusey, de Perthes, d'Ellis, etc. Les modifications consécutives aux irradiations sont primitivement cellulaires et exclusivement limitées aux cellules néoplasiques. Elles atteignent d'abord les cellules périphériques des îlots morbides; leurs contours deviennent vagues, puis s'effacent graduellement, tandis que leurs noyaux se fragmentent et que les fragments épars, difficilement colorables, perdent toute forme nette. Plus tard, ces modifications s'étendent à toute la masse morbide, de la périphérie au centre, et les cellules néoplasiques disparaissent peu à peu par un processus qui semble être d'ordre cytolitique, suivi de l'absorption de la substance dégénérée. Le fait capital est la fonte pour ainsi dire des cellules malades et leur remplacement, sans altération du stroma primitif, par un tissu conjonctif sain.

Tous les épithéliomes de la peau ne se montrent pas cependant également sensibles à l'action destructive des rayons de Röntgen. Suivant leur siège, superficiel ou profond, suivant leur formule histologique et surtout suivant la multiplication plus ou moins rapide des éléments qui les composent, ils révèlent de notables différences de sensibilité.

Tous les épithéliomes cutanés qui n'ont pas dépassé le derme sont, je crois, justiciables de la radiothérapie, parce que, sauf exceptions rarissimes, cette médication les guérit et qu'elle les guérit définitivement, sans récidive, si toutefois la dose totale des radiations absorbées dépasse notablement la dose strictement suffisante à la guérison apparente. De plus, la radiothérapie est ici la méthode de choix, au moins pour le visage, parce qu'elle guérit avec une perfection esthétique que n'atteint aucune autre médication. Limités au derme, les épithéliomes sont justiciables de la radiothérapie, quelle que soit leur formule histologique. Dans ces conditions et pour adopter la classification de M. Darier, les épithéliomes spino-cellulaires, en général moins sensibles à l'action des rayons de Röntgen que les épithéliomes baso-cellulaires, guérissent comme ces derniers, ainsi que me l'ont démontré plusieurs observations.

Dans les mêmes conditions, je ne fais pas d'exception pour les épithéliomes mélaniques ou plus généralement pour les mélanomes. J'ai eu occasion de traiter une dame chez qui un nævus pigmentaire congénital de la face s'était rapidement transformé en une petite tumeur présentant l'aspect d'une grume de raisin noir. M. Thibierge, consulté, conseilla l'ablation immédiate d'une large portion de la joue. M. Brocq, d'accord avec M. Thibierge sur le diagnostic et le pronostic du mal, fut d'avis de tenter d'abord la radiothérapie et me confia la malade. La petite tumeur régressa et disparut sous l'action des rayons de Röntgen; la guérison se maintient parfaite depuis plus de trois ans. En pareil cas, étant donnée la malignité habituelle des mélanomes, il est indiqué de ne pas traiter seulement le néoplasme visible, mais d'irradier aussi, par précaution, la région des ganglions qui en dépendent; alors même que rien n'indique leur envahissement, il est toujours permis de craindre que des éléments néoplasiques, encore microscopiques, y soient déjà greffés.

Quand l'épithéliome cutané a franchi la face profonde du derme, on doit encore

à la radiothérapie des succès en grand nombre, mais elle éprouve aussi des échecs indéniables, des échecs complets qui aboutissent à la mort du malade, spécialement dans les cas d'épithéliomes spino-cellulaires à marche rapide. Rien ne le démontre mieux que l'observation suivante. Un jeune homme congénitalement atteint de *xeroderma pigmentosum* était porteur, à la face, d'une trentaine au moins de petites tumeurs épithéliomateuses que l'examen histologique montra appartenir au type spino-cellulaire. Toutes celles de ces tumeurs qui étaient limitées au derme guérirent parfaitement sous l'influence de la radiothérapie. La plus volumineuse, située au-dessous de l'œil droit, avait envahi les tissus sous-cutanés et se propageait au maxillaire inférieur; je reconnus vite que la radiothérapie n'arrêtait pas son développement et demandai conseil à mon collègue de Saint-Antoine, M. Lejars. Une intervention radicale eût nécessité l'ablation complète du maxillaire supérieur; il préféra se borner à une opération volontairement incomplète et enleva ce qu'il pouvait enlever de tissu morbide sans toucher au squelette de la face. Les irradiations furent aussitôt reprises avec intensité sur la large surface cruentée du champ opératoire, mais ce fut en vain et le malade succomba aux progrès en profondeur du seul de ses nombreux néoplasmes qui avait échappé à l'action de la radiothérapie. Traité plus tôt, il aurait sans doute, comme les autres, parfaitement guéri.

Il n'en faudrait pas conclure que, dans tous les cas où le derme est détruit et où les tissus sous-cutanés sont envahis, le pronostic soit aussi défavorable. Les ulcérations épithéliomateuses, du type *ulcus rodens*, dont la marche est lente et qui le plus fréquemment appartiennent au type baso-cellulaire, se trouvent au contraire fort bien de l'action des rayons de Röntgen. Ils détruisent le tissu morbide, arrêtent ainsi les progrès de l'ulcération et souvent provoquent la complète cicatrisation. Le résultat thérapeutique n'est cependant pas toujours aussi parfait. Quand une large surface osseuse est dénudée, comme on l'observe assez souvent au crâne, ou quand, aux membres, l'aponévrose d'enveloppe est, dans une vaste étendue, dépouillée des parties molles qui la recouvraient, la réparation devient impossible au moins sans l'aide des diverses greffes employées en chirurgie et la radiothérapie doit se borner à tenir le mal en échec, ce qui n'est d'ailleurs pas un bienfait négligeable.

En résumé, contre les épithéliomes de la peau, le pouvoir de destruction élective des rayons de Röntgen ne se montre insuffisant que par exception, quand le néoplasme a franchi le derme, qu'il évolue rapidement et tend à devenir plongeant, comme c'est le cas habituel pour les épithéliomes du type spino-cellulaire. Dans ces formes graves, la radiothérapie demeure un utile complément de l'intervention chirurgicale. Dans les formes ulcéreuses jugées inopérables, si elle ne guérit pas toujours, c'est au moins le meilleur des palliatifs. Contre les néoplasmes limités au derme les résultats qu'elle donne sont presque toujours excellents.

Tumeurs malignes des muqueuses. — Les muqueuses directement accessibles aux rayons de Röntgen dont la propagation est inflexiblement rectiligne, sont seulement les muqueuses en continuité avec la peau, au voisinage des orifices naturels : les muqueuses palpébrale et conjonctivale, la muqueuse nasale dans une faible étendue, les muqueuses des premières voies digestives, labiale, buccale, linguale et pharyngée, celle de l'extrémité terminale du tube digestif ou muqueuse anale, enfin celle des organes génitaux externes, prépuce et gland chez l'homme, face interne des grandes lèvres, petites lèvres, vagin et col utérin chez la femme.

L'opinion courante, parmi les médecins et chirurgiens non radiologistes, est que les rayons de Röntgen, très actifs sur les épithéliomes de la peau, demeurent impuissants contre ceux des muqueuses et leur sont même nuisibles. La question des dangers de la radiothérapie sera étudiée plus loin dans un chapitre spécial. Quant à son impuissance prétendue contre les épithéliomes des muqueuses, elle est contredite par des faits probants. J'en citerai seulement quelques-uns relatifs aux épithéliomes des lèvres et de la langue.

C'est en 1902 que le Dr Williams publia le premier cas d'épithélioma de la lèvre inférieure histologiquement vérifié et traité avec succès par la radiothérapie. Il faut surtout mettre en lumière les trois observations rapportées par un chirurgien, par le Prof. Perthes (de Leipzig), au Congrès de chirurgie allemande tenu à Berlin en avril 1904; elles font partie d'un rapport général sur la question de la radiothérapie du cancer : « Dans deux de ces cas, la moitié de la lèvre inférieure était ulcérée et l'infiltration cancéreuse s'étendait au delà de la moitié de l'organe. Dans le troisième cas, il s'agissait d'un cancer plus superficiel qui occupait seulement un tiers de la lèvre inférieure, mais s'accompagnait de fortes métastases ganglionnaires. Dans ces trois cas, le cancer primitif ne fut irradié



qu'une seule fois, la dose variant de 12 à 16 unités H. La diminution de volume et le ramollissement du néoplasme furent observés dès le neuvième jour après l'irradiation, ainsi à un moment où la réaction de la peau avoisinante n'était pas encore apparue. Au quatorzième jour, le cancer était tout à fait aplani. Dans une des observations où dès le premier jour du traitement l'épithéliome pavimenteux avait été microscopiquement démontré, la biopsie pratiquée le dix-septième jour ne révéla plus de parcelles cancéreuses, mais seulement des blocs homogènes qui pouvaient être considérés avec vraisemblance comme les résidus de la dégénérescence des cellules néoplasiques. Dans les trois cas, la guérison de la tumeur primitive fut constatée entre le cinquantième et le soixantième jour du traitement. Une question de grande importance est celle de la manière dont se comportent, en pareil cas, les ganglions cancéreux. Dans les trois cas précédents d'épithélioma de la lèvre inférieure, les ganglions lymphatiques étaient nettement indurés et augmentés de volume. Ils furent irradiés à l'aide de rayons très pénétrants, filtrés par une mince feuille d'étain, et dans les trois cas une diminution de volume des ganglions sous-maxillaires traités fut nettement appréciable environ trois à quatre semaines après le début du traitement. Dans un cas, six mois après l'irradiation il n'existait plus dans le triangle sous-maxillaire aucun ganglion lymphatique perceptible, là où au début du traitement on pouvait sentir par le palper une glande dure du volume d'une noisette. Dans un autre cas, un ganglion après avoir régressé et passé, sous l'influence du traitement, de la grosseur d'une noix à celle d'une noisette fut extirpé en vue d'un examen microscopique, on y trouva toutes les modifications régressives des éléments cellulaires cancéreux qu'il est habituel de trouver dans les noyaux de cancer cutané en voie de régression.

En résumé, les observations cliniques et microscopiques du Dr Perthes démontrent péremptoirement la possibilité de faire disparaître rapidement par la radiothérapie certains épithéliomas de la lèvre inférieure, ainsi que les ganglions sous-maxillaires qui les accompagnent.

D'autres faits analogues ont été publiés. J'ai traité moi-même avec succès de petites ulcérations néoplasiques de la lèvre, mais j'avoue n'avoir pas eu occasion d'observer des cas de guérison aussi remarquables que ceux du Dr Perthes. Plusieurs fois, alors que je croyais toucher à la guérison définitive, j'ai vu le mal, d'abord amélioré, reprendre une allure envahissante et exiger l'intervention chirurgicale, ou le traitement aboutir à l'apparition dans l'épaisseur de la lèvre d'un noyau dur irréductible. J'incline à croire que, parmi les tumeurs malignes de la lèvre, les seules justiciables de la radiothérapie sont les épithéliomes du type baso-cellulaire, à marche lente et à forme ulcéreuse.

Pour les épithéliomes de la langue il existe aussi des cas indubitables de guérison au moins temporaire et j'ai eu l'occasion d'en observer pour ma part, mais il faut reconnaître que ces cas sont encore très peu nombreux. Le Dr Bisserié a montré à l'Académie de médecine, dans la séance du 6 juin 1904, deux malades atteints de cancer de la langue et traités avec succès par la radiothérapie. Dans le premier cas, le malade avait été examiné par le Dr Sabouraud, qui avait porté le diagnostic; la tumeur, grosse comme un haricot, reposait sur une base indurée, les douleurs étaient vives, les ganglions sous-maxillaires durs et augmentés de volume. Quarante-trois jours après le début du traitement, consistant en une séance d'irradiation par quinzaine, la tumeur était réduite aux dimensions d'un grain de millet, l'induration ligneuse diminuait peu à peu et, vers le soixantième jour, la guérison était complète. Chez le deuxième malade, le diagnostic avait été porté par le Prof. Tillaux et le Dr Brocq, d'ailleurs sans examen histologique non plus que dans le premier cas. La tumeur avait la dimension d'une pièce de cinquante centimes, la langue était de consistance ligneuse, les ganglions sous-maxillaires indurés, l'état général mauvais. En trois séances de radiothérapie, à quinze jours d'intervalle, la guérison fut obtenue, et le Dr Tillaux, consulté de nouveau, déclara qu'il n'existait aucun vestige des altérations primitives.

Pour ma part, j'ai présenté au Congrès de dermatologie de Berlin, en 1904, une observation plus probante puisqu'elle possède le contrôle de l'examen histologique. Il s'agissait d'un homme de soixante-deux ans, ancien syphilitique, grand fumeur, portant sur une langue leucoplasique une tumeur papillomateuse largement pédiculée, du volume d'une cerise. Cette tumeur fut enlevée au galvano-cautère et l'examen histologique révéla un épithélioma pavimenteux tubulé. La surface d'implantation du néoplasme fut irradiée à diverses reprises et se cicatrisa parfaitement sans trace de récidive. Un an après, sur un autre point de la surface de la langue, assez distant du premier, survint une nouvelle saillie dont l'examen histologique révéla la nature épithéliomateuse. La radiothérapie fut de nouveau mise en œuvre par le Dr Haret et amena rapi-

dement la disparition de ce nouveau néoplasme comme elle avait amené celle de la base d'implantation du premier. Je dois ajouter que, tout dernièrement, après une éclipse de deux ans, je viens de revoir le malade porteur pour la troisième fois d'un néoplasme du dos de la langue qui malheureusement ne paraît plus limité à la muqueuse, mais s'infiltre dans la profondeur et demeurera certainement au-dessus des ressources du traitement.

Chez une femme j'ai vu, cette année, disparaître par la radiothérapie une petite tumeur saillante de la langue, du volume d'un haricot, paraissant limitée à la muqueuse et démontrée épithéliomateuse par l'examen histologique. Enfin j'observe avec intérêt un homme opéré deux fois, à trois mois d'intervalle, pour un épithélioma de la langue, traité avec succès par la radiothérapie lors de l'apparition d'une nouvelle récidive presque aussitôt après la seconde opération, et que cette médication, poursuivie sans interruption depuis plus d'un an, a maintenu jusqu'aujourd'hui en parfait état. De même encore j'ai vu disparaître, sous l'influence de la radiothérapie, une induration épithéliomateuse de toute la surface de l'amygdale, diagnostiquée et jugée inopérable par le Dr Lermoyez.

Ces quelques observations, auxquelles je pourrais joindre d'autres faits analogues, suffisent à démontrer que les cellules néoplasiques nées du revêtement épithélial des muqueuses ne sont pas moins sensibles à l'action des rayons de Röntgen que celles qui proviennent de l'épiderme cutané, mais en même temps la rareté des succès s'explique par l'évolution ordinairement si rapide des épithéliomas des muqueuses et la brièveté de la période pendant laquelle le mal reste limité au derme muqueux sans envahir le système lymphatique, contrairement à ce qu'on observe pour la peau. A la langue en particulier, la minceur du derme muqueux, la continuité de sa face profonde avec le tissu de soutènement de l'organe et les muscles qui s'y insèrent, le grand nombre des glandes sous-muqueuses et intermusculaires, la richesse des vaisseaux lymphatiques sont autant de conditions anatomiques qui expliquent l'extraordinaire rapidité de l'extension en profondeur des épithéliomas nés de la superficie.

Ces observations permettent cependant de regretter que dans les épithéliomas des muqueuses il ne soit pas fait plus souvent appel à la radiothérapie, soit tout au début du mal, quand la nécessité d'une opération ne peut encore être imposée au malade, soit comme complément de l'intervention opératoire.

Tumeurs malignes du sein. — Les résultats exposés dans les deux chapitres précédents ne permettent nullement de préjuger l'influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs du sein. L'observation suivante, à laquelle manque encore le point final, en donnera une plus juste idée. Parmi tous les cas de tumeur du sein que j'ai eu occasion de traiter, c'est mon plus remarquable succès thérapeutique. C'est celui qui met le mieux en lumière tout ce qu'il est permis, dans certaines conditions, d'attendre de la radiothérapie; il en résume, sinon tous les bienfaits, au moins les bienfaits les plus surprenants et les plus inespérés.

Une dame de cinquante-quatre ans s'aperçoit par hasard, en octobre 1902, que son sein droit devient gros et dur; il prend en six semaines un tel développement que le Prof. Berger, consulté déconseille toute opération de crainte d'une récidive rapide. Malgré cet avis, le sein malade et les ganglions de l'aisselle correspondante sont aussitôt enlevés, en novembre 1902, par le chirurgien de la malade. Les suites de l'intervention sont d'abord excellentes. Pendant l'année 1903 et les cinq premiers mois de l'année 1904, l'opérée reçoit à diverses reprises des injections sous-cutanées de sérum antinéoplasique du Dr Doyen. En dépit de ces injections prophylactiques, pratiquées au nombre d'une trentaine, il n'en survient pas moins une récidive sous la forme de nombreux noyaux durs intra-dermiques, disséminés au voisinage de la cicatrice opératoire, sur la paroi thoracique antérieure et dans l'aisselle. Quelques jours plus tard, le médecin de la malade découvre dans le sein gauche, notablement augmenté de volume et de consistance, une nouvelle tumeur mal délimitée, du volume d'un petit œuf de poule. C'est dans ces conditions que la malade m'est confiée, en juillet 1904, pour être soumise à la radiothérapie.

A ce moment, le membre supérieur droit est œdématié et la palpation fait découvrir, dans le creux sus-claviculaire droit, plusieurs ganglions hypertrophiés et indurés. On décide donc d'irradier à droite le creux sus-claviculaire, l'aisselle et la région de la cicatrice, à gauche toute la masse du sein. Au mois d'avril, après quatre fortes séances d'irradiation, les noyaux de récidive cutanée ont disparu. En octobre, on découvre une nouvelle masse ganglionnaire indurée dans la région sus-claviculaire gauche qu'on irradie à son tour comme les quatre autres régions déjà en traitement. En décembre 1904, le médecin habituel de

la malade, d'accord avec le chirurgien qui l'a opérée, constate le complet effacement de la récidive cutanée à droite, mais trouve que le nouveau néoplasme du sein gauche, certainement arrêté dans son développement par la radiothérapie, n'a pas encore disparu et en conseille vivement l'ablation. Au début de l'année 1905, il revient à la charge tout en reconnaissant que le volume de la tumeur a diminué. A ce moment le Prof. Reclus, consulté, déconseille toute nouvelle opération en invoquant la présence de ganglions néoplasiques dans les deux régions sus-claviculaires. Après une interruption d'un mois, le traitement est repris en mars, parce qu'à droite, dans la région opératoire, sont survenus trois nouveaux noyaux d'induration cutanée et que, du côté gauche, à la base du cou, est apparu un nouveau ganglion. En mai, il ne reste plus trace, dans la région opératoire, de la seconde récidive. Les ganglions sus-claviculaires diminuent peu à peu de volume sous l'influence du traitement poursuivi à intervalles de quinze jours et, en décembre 1905, ils ont à leur tour complètement disparu, tandis que le sein gauche, qui ne présente plus depuis longtemps aucune trace de tumeur, s'atrophie de plus en plus. En 1906, le Dr Reclus revoit la malade, après un an d'intervalle, et trouve, d'après ce qui m'est rapporté, le résultat merveilleux. En résumé, disparition des noyaux de récidive cutanée, du nouveau néoplasme du sein gauche et des ganglions sous-cutanés des deux régions sus-claviculaires; tel est, après dix-huit mois de traitement, le bilan de radiothérapie. Je dois ajouter qu'au cours des années 1906 et 1907 et tout dernièrement encore, avec un état général toujours excellent, sont apparus à diverses reprises sous la peau du thorax, en avant et en arrière, quelques petits noyaux d'induration que de nouvelles séances ont fait complètement disparaître. C'est la preuve qu'on n'a pas le droit de parler de guérison définitive, qu'une surveillance continuelle est de rigueur et qu'on peut s'attendre à la prochaine nécessité d'une reprise du traitement. On ne peut contester cependant que la malade a de grandes obligations à la radiothérapie.

Dans cette extraordinaire observation, si l'absence d'examen histologique ne permet pas de dire à quelle variété appartenait le néoplasme, on peut affirmer au moins qu'il s'agissait d'une tumeur maligne, puisque ni la récidive sur place, après l'opération, ni l'envahissement des ganglions lymphatiques, ni même l'apparition d'une nouvelle tumeur dans l'autre sein n'ont manqué au tableau clinique. Toutes ces lésions néoplasiques de la peau, de la glande mammaire et des ganglions lymphatiques, de siège différent mais de même nature, ont disparu sous l'influence des rayons de Röntgen.

Cette observation montre pour ainsi dire en raccourci tout le champ d'action de la radiothérapie appliquée aux tumeurs malignes du sein. Elle me permettra une revue plus rapide des résultats thérapeutiques obtenus dans les cas si disparates soumis à cette médication.

On peut les diviser en deux grandes catégories, suivant que la tumeur, au moment où intervient la radiothérapie, a été abandonnée à sa marche naturelle ou suivant qu'elle a récidivé après avoir été l'objet d'une ou de plusieurs interventions chirurgicales. La première catégorie, celle des tumeurs non opérées, comprend d'ailleurs des néoplasmes du sein à toutes les étapes de leur évolution, depuis la période initiale de la tumeur petite et bien limitée à la glande mammaire jusqu'à la période terminale de généralisation, en passant par les divers stades d'ulcération de la peau, d'envahissement progressif des ganglions axillaires, cervicaux, médiastinaux et de propagation en profondeur à la paroi thoracique, côtes et plèvre comprises.

La seconde catégorie, celle des tumeurs opérées, renferme aussi des faits très dissemblables, depuis les cas où la récidive est exclusivement limitée à la peau jusqu'à ceux où elle s'étend dans la profondeur du thorax. Enfin elle comprend aussi les cas de tumeurs opérées et non encore récidivées où la radiothérapie intervient aussitôt après l'opération à titre de traitement prophylactique.

a) *Tumeurs du sein non opérées.* — A leur début, les tumeurs malignes du sein font corps avec la glande, mais demeurent mobiles sous la peau et au-devant du thorax. A cette période et dans certaines conditions favorables, dont la principale est certainement la marche lente du néoplasme, des observations très probantes démontrent que la radiothérapie peut amener la disparition complète de tumeurs même assez volumineuses.

Pour ne citer que mes observations personnelles, j'en possède plusieurs pour ainsi dire calquées sur le cas suivant : « Une femme porte dans le sein gauche, à sa partie externe et inférieure, une tumeur dure et mal délimitée, du volume d'une grosse noix, qui fait corps avec la glande et n'est qu'imparfaitement mobile sous la peau. Le Dr Nélaton, qui me l'adresse, a fait le diagnostic de cancer du sein et a vivement conseillé l'ablation de la tumeur, mais n'a pu triompher des craintes de la malade. C'est d'ailleurs un cancer à marche très

lente dont le début remonte à sept ans au moins, puisque déjà, à ce moment, un médecin consulté a conseillé l'intervention chirurgicale. Il existe dans l'aisselle un seul petit ganglion mobile sous la peau. Le traitement, commencé en novembre 1904, a été poursuivi à des intervalles de plus en plus éloignés. Depuis le mois de juillet 1905 la tumeur a disparu ainsi que le ganglion de l'aisselle, et la glande mammaire est en voie d'atrophie. J'ai revu la malade tout dernièrement, elle est en très bon état. »

L'observation qui suit témoigne de l'action bienfaisante des rayons de Röntgen sur le cancer du sein à une étape plus avancée de son évolution, quand déjà il a envahi la peau et l'aponévrose du grand pectoral. A la fin de 1904, le Dr Jalaguier confie à mes soins une de ses malades, âgée de trente-six ans, avec cette note : « Néoplasme du sein droit avec de nombreux petits noyaux cutanés et adhérence au grand pectoral. L'opération ne me paraît pas indiquée en raison du semis périphérique. Le néoplasme, qui a une évolution très lente, paraît devoir prendre la forme d'un squirrhe en cuirasse. » En 1905, après trois mois de traitement, le Dr Jalaguier revoit sa malade et m'écrit : « Le résultat obtenu est tout à fait remarquable; si je n'avais pas examiné la malade il y a trois mois, je ne pourrais croire qu'il y ait eu quelque chose au sein. » En réalité, à ce moment, si toute trace d'induration cutanée a disparu, on sent encore sous la peau quelques petites inégalités qui d'ailleurs disparaissent plus tard sous l'influence du traitement poursuivi à de plus longs intervalles. En 1906 la malade a augmenté de poids, l'état local et l'état général sont excellents. Cependant je dois ajouter que, tout récemment, sont survenus des troubles douloureux qui témoignent d'une métastase vertébrale.

Dans un autre cas analogue, mais plus avancé dans son évolution, j'ai vu disparaître tous les noyaux cutanés et, un peu plus tard, les ganglions sus-claviculaires dont l'existence avait fait déconseiller l'intervention chirurgicale. Tandis que le poids de la malade augmentait de 10 kilogrammes, la tumeur mammaire diminua très notablement de volume et s'indura davantage, toutefois sans s'effacer complètement. Le traitement fut suspendu et, trois ans plus tard, survint une récidive à laquelle la malade succomba.

J'ai observé des résultats du même genre dans d'autres cas jugés inopérables soit en raison du caractère du mal, de son extension trop grande ou de sa forme fibreuse et de son évolution très lente, soit en raison de l'âge de la malade, de l'état de son cœur, de ses reins, de son foie ou pour plusieurs de ces motifs réunis. Ils ont presque tous retiré de la radiothérapie un bénéfice appréciable, l'induration mammaire a presque toujours notablement diminué de volume en même temps qu'elle prenait une consistance plus dure et devenait plus nettement circonscrite, plus distincte des tissus avoisinants; mais, le plus souvent, dans la forme squirrheuse à évolution lente, je ne la voyais pas complètement disparaître, et même, après une période relativement assez rapide de diminution de volume et d'amélioration locale, il semblait qu'il ne fût plus possible d'obtenir davantage. Ce qui est bien remarquable, c'est l'amélioration de l'état général, le plus souvent avec augmentation du poids du corps, qui accompagne la diminution du volume et l'induration plus accentuée de la tumeur mammaire. En résumé, dans ces formes à évolution lente, la radiothérapie, toujours utile, favorise et accentue la tendance à la sclérose qui se montre déjà comme un processus de défense de l'organisme; si elle ne donne pas la guérison complète, elle retarde les progrès de la maladie et l'arrête temporairement dans sa marche.

Quand le cancer du sein, poursuivant son évolution envahissante, a provoqué l'ulcération de la peau, les conditions locales de la radiothérapie ne sont pas plus défavorables, et même il est permis de les trouver meilleures.

Si les ulcérations sont superficielles et peu étendues, leur cicatrisation rapide est le premier effet du traitement. Mais c'est surtout quand le processus d'ulcération, étendu et profond, a produit une vaste perte de substance qu'à un certain point de vue l'action des rayons de Röntgen est facilitée parce que le radiothérapeute n'a plus le souci de veiller à l'intégrité du tégument et peut ainsi donner aux tissus malades, plus directement accessibles, de plus fortes doses.

Malheureusement, à cette période, la maladie s'est le plus souvent propagée à la paroi thoracique et aux ganglions profonds. Si merveilleux que soit en pareil cas le succès de la radiothérapie, c'est le plus souvent un succès seulement local, superficiel et temporaire.

Comme exemple, une dame de soixante-quinze ans est atteinte d'un cancer du sein droit dont le début remonte à plus de six ans. En juin 1904, la peau envahie s'ulcère, l'ulcération grandit et atteint, à la fin d'octobre, les dimensions de la paume de la main; il s'agit d'une ulcération à fonds inégal, anfractueux, d'aspect vermoulu, à bords épais, indurés et saillants, dont s'échappe

une sécrétion sanieuse, très mal odorante. Toute la paroi de l'aisselle forme une masse indurée et il existe dans les deux régions sus-claviculaires de petits ganglions. MM. Terrier, Labbé et Brocq, réunis en consultation, conseillent la radiothérapie. Sous son influence, l'ulcération change rapidement d'aspect et, après trois mois de traitement, est complètement cicatrisée. La malade se croit guérie et suspend le traitement; cependant la plaque d'induration de l'aisselle, très diminuée de volume, n'a pas disparu. C'est seulement à la fin de l'année 1905 que l'état général, jusqu'alors excellent, devient moins bon et que surviennent une pleurésie droite, puis des troubles pulmonaires auxquels la malade finit par succomber, presque un an après la guérison de son ulcération.

b) *Tumeurs du sein opérées et récidivées.* — La récidive se présente souvent sous la forme de noyaux indurés du derme, limités à la cicatrice opératoire ou disséminés autour d'elle dans une plus ou moins grande étendue. La règle est de les voir disparaître rapidement sous l'influence de la radiothérapie. Ils disparaissaient par un processus de résorption graduelle sans qu'il soit aucunement nécessaire que la peau offre des signes de réaction inflammatoire.

Souvent aussi l'induration de récidive, au lieu d'être intra-dermique, est sous-cutanée et se présente soit sous la forme de nodosités disséminées, mobiles entre le tégument et la cage thoracique, soit sous la forme d'une nappe immobile plus ou moins étendue. La radiothérapie fait aussi disparaître les nodosités sous-cutanées, surtout si elles sont encore peu volumineuses; le succès n'est cependant pas aussi constant que pour les noyaux intra-dermiques. Enfin les indurations en nappe elles-mêmes peuvent disparaître dans certains cas, comme j'ai eu l'occasion de l'observer.

Dans d'autres cas la peau est ulcérée. Il s'agit tantôt d'une ulcération assez superficielle de la cicatrice, tantôt d'ulcérations multiples, recouvertes de bourgeons fongueux et saignants, tantôt enfin c'est un ulcère profond, de grandes dimensions, à bords durs et surélevés, à fond inégal, noirâtre, sanieux et fétide. Toutes ces formes si diverses d'ulcération cancéreuse guérissent le plus souvent sous l'influence de la radiothérapie. Il est de règle que la cicatrisation s'accompagne non seulement de la disparition des douleurs, mais encore d'une notable amélioration de l'état général, souvent avec une augmentation du poids du corps, comme si le traitement, en faisant disparaître les lésions locales, tarissait une source de poisons.

La récidive peut apparaître à distance en d'autres régions que la région opérée, souvent dans les ganglions sus-claviculaires, parfois dans l'autre sein, plus rarement à la périphérie, par exemple sous la peau du crâne. Il n'est aucune de ces localisations si diverses qui ne compte des succès à l'actif de la radiothérapie. J'ai vu disparaître des ganglions sus-claviculaires, hypertrophiés et indurés; j'ai vu diminuer de volume et régresser des tumeurs survenues dans le sein non opéré; et même, chez une malade du Prof. Berger, j'ai vu se réduire et s'atrophier une glande mammaire dont le gonflement, douloureux et dur, était tel qu'elle semblait lésée dans toute sa masse. Enfin j'ai eu occasion de présenter à la Société médicale des hôpitaux, avec mon collègue M. Ménétrier, une malade atteinte, à son entrée dans le service de ce dernier, de tumeurs multiples sous-cutanées du crâne et de la région mammaire, récidives déjà anciennes d'un néoplasme du sein opéré quatorze ans auparavant. L'examen histologique de l'une de ces tumeurs montra qu'il s'agissait d'un épithélioma typique. Sous l'influence de la radiothérapie appliquée pendant six mois, les métastases craniennes, dont quatre grosses tumeurs à peu près hémisphériques, ayant à leur base 4 à 5 centimètres de diamètre et une vingtaine de tumeurs plus petites, diminuèrent progressivement sans aucune modification apparente du tégument qui les recouvrait. Je dois ajouter qu'en dépit de cette guérison locale, la malade n'en succomba pas moins à des métastases plus profondément situées; ce fut d'ailleurs l'occasion, pour MM. Ménétrier et Clunet. des recherches anatomo-pathologiques exposées plus loin.

Quand la récidive s'est propagée jusqu'à la cage thoracique et qu'il existe un gonflement douloureux du sternum ou des côtes, dans les cas de métastases vertébrales, dans les cas encore plus nombreux où les ganglions médiastinaux sont envahis, la radiothérapie demeure presque toujours sans action contre ces localisations profondes.

La profondeur des lésions, voilà ce qui fait la gravité du pronostic dans tous les cas où la récidive n'est pas limitée à la peau ou aux tissus sous-cutanés, voilà ce qui, en dépit de la guérison locale et de l'amélioration temporaire, finit par conduire les malades à la mort. La radiothérapie ne favorise nullément, comme on l'a dit sans preuves, ces localisations secondaires profondes dans les ganglions, le squelette ou les viscères, mais elle arrive le plus souvent trop tard pour les prévenir et ne peut les modifier quand déjà elles existent.

Si, dans la plupart des cas de récidive, la radiothérapie est capable d'amener une action bienfaisante plus ou moins accentuée et durable, il est d'ailleurs, par exception, d'autres circonstances où l'évolution du mal est si rapide que des lésions même assez superficielles ne sont pas modifiées par le traitement; il en est aussi où, contre des lésions exclusivement profondes, il demeure impuissant. Ainsi les indurations cutanées, sous-cutanées et les ulcérations même du plus mauvais aspect constituent des cas beaucoup plus favorables que ceux où la peau est intacte, où l'aisselle ne contient aucun ganglion appréciable, mais où l'œdème énorme du bras témoigne d'une lésion profonde, ganglionnaire ou autre, qui comprime les vaisseaux sous-claviers. En pareille circonstance, la radiothérapie se montre exceptionnellement et très faiblement efficace.

Quand on constate les bons effets de la radiothérapie appliquée aux récidives si fréquentes après l'ablation des tumeurs malignes du sein, il est tout indiqué d'avoir recours préventivement à ce mode de traitement, aussitôt après l'opération, pour détruire les éléments néoplasiques encore impalpables et invisibles qui ont pu échapper au bistouri du chirurgien. Il est tout indiqué d'irradier méthodiquement non seulement le champ opératoire, c'est-à-dire la région mammaire et la région axillaire, mais encore et surtout la région sus-claviculaire, puisque les ganglions sus-claviculaires sont, après ceux de l'aisselle, d'ordinaire soigneusement enlevés par le chirurgien, la première étape dans la voie de l'envahissement du système lymphatique et la seule encore accessible au traitement.

Conformément à cette idée si légitime, j'ai déjà soumis nombre de femmes récemment opérées à des irradiations dirigées sur la région de la cicatrice, sur l'aisselle et sur le triangle sus-claviculaire. Comme résultats presque immédiats de ce traitement, j'ai observé la décoloration, l'aplanissement et l'assouplissement de la cicatrice en même temps que la disparition des douleurs qui souvent survivent à l'opération. Mais c'est seulement dans plusieurs années et à l'aide de statistiques dont je ne me dissimule pas les grandes difficultés qu'il sera possible de déterminer si les récidives sont, comme je l'espère, beaucoup moins fréquentes chez les opérées soumises à la radiothérapie préventive que chez les malades privées de ce qui constitue, à mes yeux, le complément nécessaire de l'opération.

En résumé, les tumeurs malignes du sein, à toutes les périodes de leur évolution, peuvent bénéficier de la radiothérapie, dans une plus ou moins large mesure et pour une durée plus ou moins longue. Dans certaines conditions dont la principale est la lenteur d'évolution de la maladie, le néoplasme peut disparaître sans opération, sous l'influence de la radiothérapie seule, quand il est encore limité à la glande mammaire et, par exception, quand la peau et les ganglions les plus superficiels sont déjà envahis.

Après l'intervention chirurgicale la radiothérapie se montre très efficace contre les récidives cutanées; elle fait disparaître les nodosités du derme et cicatrise le plus souvent les ulcérations, quelle qu'en soit l'étendue et si mauvais qu'en soit l'aspect. Elle agit souvent aussi sur les nodosités de récidive sous-cutanées et sur les ganglions secondaires les plus superficiels, mais demeure impuissante contre l'envahissement profond du système lymphatique, de la cage thoracique et de son contenu.

Dans tous les cas de tumeurs malignes du sein jugées inopérables, aussi bien que dans tous les cas de récidive après l'opération, la radiothérapie se montre le traitement de choix capable de donner une guérison au moins locale, d'améliorer l'état général, de prolonger la vie, d'en adoucir les souffrances, et de soutenir les dernières illusions des malades.

Résultats histologiques. — Les recherches des histologistes, particulièrement en notre pays celles de M. Dorler, de M. Pautrier, et les travaux encore inédits de MM. Ménetrier et Clunet permettent de résumer brièvement comme il suit le mode d'action de la radiothérapie dans le traitement des épithéliomas du revêtement cutané ou muqueux et de la glande mammaire.

Il se produit d'abord une tuméfaction trouble des cellules néoplasiques, plus ou moins rapidement suivie d'une fragmentation de la chromatine de leurs noyaux et d'une nécrose de leur protoplasma. Puis les amas de cellules épithéliomateuses se dissocient et s'émiettent. La destruction de leurs débris est achevée par les polynucléaires, puisque sur les coupes pratiquées au cours d'un traitement, peu de temps après une séance d'irradiation, on trouve, dans les interstices des fibrilles du tissu conjonctif, à côté de fragments de noyaux et de blocs de protoplasma nécrosé, une multitude de globules blancs presque uniquement composée de polynucléaires.

Sur les coupes pratiquées longtemps après une interruption du traitement, l'aspect est tout différent. On ne trouve plus ni débris de noyaux, ni amas de



protoplasma nécrosé, ni globules blancs, en un mot aucun vestige de destruction cellulaire, non plus que de phagocytose consécutive. Si la guérison n'est pas achevée, on trouve seulement, dans les couches les plus superficielles, quelques rares cellules néoplasiques très modifiées, en état de vie ralentie, presque de vie latente, mais dont la morphologie n'a rien de spécifique, puisqu'on peut en observer de semblables dans des tumeurs qui n'ont jamais été traitées. En revanche, dans les cas où la tumeur traitée était assez volumineuse, à une profondeur de quelques centimètres et même parfois de quelques millimètres seulement au-dessous de la surface, on retrouve des cellules néoplasiques ayant tous les caractères de cellules parfaitement vivantes et en pleine activité. C'est ainsi que sur une tumeur du sein, primitivement du volume d'une orange et réduite par la radiothérapie au volume d'un œuf de pigeon, M. Pautrier prélève un fragment profond, distant de la peau de 7 centimètres, et y retrouve du tissu épithéliomateux nullement modifié. De même, dans le cas soigneusement étudié par MM. Ménetrier et Clunet, concernant de multiples tumeurs métastatiques sous-cutanées de la tête, consécutives à un épithélioma typique du sein, certaines de ces tumeurs, atteignant le volume d'une mandarine, ont complètement disparu sous l'influence de la radiothérapie, et la peau qui les recouvrait a repris son niveau normal; cependant le microscope révèle, dans la profondeur du tissu cellulaire sous-dermique, des cellules épithéliomateuses en pleine activité.

Ainsi, dans une tumeur soumise à la radiothérapie, les cellules néoplasiques sont décimées en grand nombre par les rayons de Röntgen, mais celles qui n'ont pas encore subi leur action destructive conservent une morphologie qui n'a rien de spécifique. L'examen histologique seul ne permet donc pas de dire si une tumeur traitée par la radiothérapie a bénéficié de ce traitement ou n'en a éprouvé aucune influence; il ne permet même pas de décider si la tumeur examinée a été soumise ou non à la radiothérapie, pas plus qu'au lendemain d'une bataille, après l'enterrement des morts et l'évacuation des blessés, l'inspection d'un régiment décimé par le feu ennemi ne permettrait à un observateur, ignorant du chiffre de l'effectif antérieur, de soupçonner les pertes subies.

Ainsi s'explique l'erreur des histologistes qui, à l'exemple de M. Cornil, ont nié l'influence de la radiothérapie sur les néoplasmes sous-cutanés et en particulier sur les néoplasmes mammaires. La diminution de volume et la disparition de la tumeur renseignent sur les heureux résultats du traitement beaucoup mieux que l'examen histologique.

Ce dernier n'en donne pas moins des renseignements de très grande importance. Il montre que la guérison réelle d'un néoplasme traité par la radiothérapie c'est-à-dire la destruction complète de toutes les cellules néoplasiques ne se produit que longtemps après la guérison apparente ou la disparition macroscopique du néoplasme; il enseigne donc la nécessité de poursuivre le traitement longtemps après cette guérison apparente.

Tumeurs malignes des tissus vasculo-connectifs. — Dans les tissus vasculo-connectifs dérivés du feuillet moyen du blastoderme peuvent se développer un grand nombre de tumeurs diverses, sarcomes, myxomes, fibromes, lipomes, chondromes, ostéomes, lymphadénomes, etc., dont les unes prennent avec une grande fréquence, les autres, au contraire, très exceptionnellement, un caractère de malignité.

Parmi ces tumeurs, ce sont certainement les sarcomes qui prennent le plus souvent le caractère malin, vient ensuite le groupe mal délimité des lymphadénomes. J'étudierai brièvement sur ces deux seules espèces de tumeurs malignes l'influence des rayons de Röntgen.

a) *Sarcomes.* — Les cellules sarcomateuses se montrent, d'une manière générale, plus sensibles que les cellules épithéliomateuses à l'action destructive des rayons de Röntgen, comme l'ont montré, dès 1901, plusieurs observations de sarcomes guéris par la radiothérapie, dues à des médecins américains, en particulier à MM. Coley et Pusey.

La sensibilité des divers sarcomes vis-à-vis des rayons de Röntgen varie d'ailleurs dans des limites très étendues, alors même que, par leur formule histologique, par leur siège, leur volume et leur point de départ, ils semblent comparables.

Mais ce qui ne saurait être trop mis en lumière, c'est que certains sarcomes manifestent, à cet égard, une extrême sensibilité qui se traduit par une régression et une disparition rapides, malgré leur siège sous-cutané et même après l'absorption de doses relativement très faibles.

Cette sensibilité extraordinaire de certains sarcomes est poussée au point qu'il paraît légitime d'en faire, au point de vue clinique, un groupe particulier de

néoplasmes dont l'épreuve radiothérapique permet seule de faire le diagnostic différentiel.

Elle explique les remarquables succès de la radiothérapie appliquée au traitement de certains sarcomes déjà plusieurs fois opérés et qui, après chaque opération, ont plus ou moins récidivé.

Quand elle se joint à une grande lenteur d'évolution, à l'absence de propagation au système lymphatique, elle permet aussi de comprendre les guérisons merveilleuses, mais incontestables, exceptionnellement obtenues par la radiothérapie dans quelques cas de sarcomes volumineux et profonds de l'abdomen ou du médiastin.

Quelques exemples, convenablement choisis, éclaireront au mieux ces propositions, et je saisis d'abord l'occasion qui m'est donnée de compléter l'observation d'un malade plusieurs fois présenté par M. Walther et par moi à la Société de chirurgie et à la Société médicale des hôpitaux.

Il s'agit primitivement, chez un jeune homme de vingt-trois ans, d'un ostéosarcome de l'os malaire droit. En novembre 1900, cinq mois après le début de la maladie, ablation de l'os malaire et du sommet de la pyramide du maxillaire supérieur par M. Gangolphe (de Lyon). L'examen histologique, fait par le Prof. Tripier, montre qu'il s'agit d'un sarcome malin, à petites cellules rondes. Dix mois plus tard, récidive. En avril 1902, énucléation du globe oculaire et ablation du néoplasme récidivé. Huit mois plus tard apparaît un gonflement de la joue progressivement soulevée par une masse résistante qui part du maxillaire supérieur. La nouvelle tumeur ne cesse pas de progresser d'une manière continue, mais très lente, jusqu'en avril 1903. A ce moment, rapide accroissement de volume qui coïncide avec un notable amaigrissement du malade. La déglutition est gênée au point d'exclure tout aliment solide. Aucun des chirurgiens consultés ne consent à intervenir de nouveau. C'est alors, en octobre 1903, qu'intervient la radiothérapie; les troubles fonctionnels disparaissent rapidement et la tumeur diminue progressivement de volume. Avant le traitement, la circonférence extérieure de la joue, mesurée du sillon de l'aile du nez à l'angle de la mâchoire inférieure, atteint 16 centimètres du côté malade, tandis qu'elle est seulement de 11 centimètres du côté sain. En mai 1904, il n'existe plus aucune différence entre les deux côtés et le malade peut être considéré comme localement guéri. Cependant, à la Société de chirurgie, où le malade est présenté en novembre par M. Walther, le Prof. Kirmisson découvre dans la cavité orbitaire, à la partie supérieure et profonde de cette cavité qui n'a jamais été irradiée, une saillie anormale. Le traitement est donc repris, la saillie anormale disparaît et en avril 1905, le malade, pour la seconde fois, est présenté à la Société de chirurgie par M. Walther comme localement guéri de ce nouveau foyer morbide. Je dois ajouter qu'au commencement de l'année 1906, et sans aucune trace de récidive dans les deux régions successivement traitées, surviennent des maux de tête, des vomissements, des vertiges, en un mot les signes d'une nouvelle localisation intra-cranienne à laquelle le malade succombe à la fin de l'année.

J'ai été plus heureux dans un autre cas. Un jeune homme de treize ans est porteur depuis deux ans, à l'union de l'os occipital avec le temporal gauche, d'une tumeur du volume d'une noix verte, qu'on enlève à l'hôpital Trousseau. L'examen histologique confirme le diagnostic d'ostéo-sarcome porté avant l'opération. Une récidive assez rapide exige une nouvelle intervention de la part de M. Faure et, cette fois, la trépanation de la paroi cranienne. Une nouvelle récidive nécessite une troisième intervention; l'opérateur, constatant que le néoplasme a envahi les méninges, se borne à enlever la masse principale. Après que la plaie opératoire est fermée, la peau de la région est progressivement soulevée par le développement d'un troisième foyer de récidive. A ce moment, en août 1905, il s'est écoulé huit mois depuis la première intervention; c'est alors qu'on a recours à la radiothérapie. Elle fait disparaître en deux mois et demi toute trace de la tumeur sans provoquer le moindre trouble des fonctions cérébrales, malgré que l'encéphale, au niveau de la région irradiée, ne soit plus recouvert et protégé par une paroi osseuse. Deux ans sont écoulés et le jeune malade est en très bon état.

Dans l'extraordinaire observation du Dr Skinner (de New-Haven), il s'agit d'une femme de cinquante-quatre ans chez qui a été pratiquée l'hystérectomie abdominale avec ablation des annexes pour une tumeur considérée comme un fibrome utérin. Trois ans plus tard, développement à la partie inférieure de la paroi abdominale, dans la région de la cicatrice opératoire, d'une tumeur qui grandit rapidement en s'accompagnant de symptômes de cachexie croissante et finit par atteindre les dimensions suivantes soigneusement mesurées : 25 centimètres de diamètre transversal, 20 centimètres de diamètre vertical et plus de 12 centimètres de diamètre antéro-postérieur. Cette dernière mensuration

est effectuée au cours d'une incision exploratrice qui va jusqu'au péritoine, montre le néoplasme infiltrant tous les muscles de la paroi abdominale et permet d'en prendre un fragment pour l'examen microscopique; il s'agit d'un fibrosarcome et on le juge inopérable. C'est alors qu'intervient la radiothérapie, longuement poursuivie avec une persévérance obstinée; on ne donne pas moins de 136 séances d'irradiation qui se répartissent sur une période de deux ans et trois mois. Dès les premières semaines, les troubles fonctionnels s'améliorent, mais c'est seulement après six mois de traitement qu'on peut constater avec certitude une diminution dans le volume de la tumeur. Le résultat final est la disparition complète du néoplasme avec la transformation d'un état désespéré de cachexie croissante en une santé de tous points parfaite.

L'observation publiée par le Dr Kienböck, privatdocent de radiologie médicale à l'Université de Vienne, est peut-être encore plus remarquable. C'est l'histoire d'un ingénieur anglais, ancien syphilitique qui, depuis quatre ans, présente dans la moitié droite du thorax des accès nocturnes de vives douleurs, d'abord séparés par des intervalles de plusieurs mois, puis répétés presque chaque nuit et finalement accompagnés de troubles de la déglutition et de la respiration. Une forte voussure de la région sous-clavière droite, une matité correspondante de 14 centimètres et demi de largeur, le développement de la circulation veineuse collatérale, l'œdème de la face et du cou font porter le diagnostic de tumeur du médiastin. L'examen radioscopique confirme ce diagnostic et, sur l'épreuve radiographique prise avant le traitement, à 80 centimètres du foyer de l'ampoule, on voit, correspondant à la voussure, une ombre anormale qui déborde à gauche, mais surtout à droite l'ombre médiane et dont la largeur n'a pas moins de 15 centimètres et demi; elle s'étend en hauteur du bord supérieur de la clavicule à la quatrième côte. Dans le creux sus-claviculaire droit, le palper fait percevoir deux petits ganglions durs, l'examen microscopique du sang permet toute supposition de leucémie. Devant les progrès incessants de la maladie depuis quatre ans et l'échec de nombreuses cures antisyphilitiques dirigées contre elle avec intensité pendant cette période, on est autorisé à penser qu'il ne s'agit pas d'une gomme, mais d'une tumeur maligne, vraisemblablement d'un sarcome du médiastin. Ce diagnostic est d'ailleurs vérifié à Londres, quatre mois après le début du traitement, par l'excision et l'examen microscopique de l'un des ganglions du creux sus-claviculaire : trois histologistes compétents reconnaissent un sarcome ganglionnaire dont la structure est partiellement alvéolaire. Le traitement radiothérapique institué à Vienne par le Dr Kienböck a lieu quotidiennement de la manière suivante. Le thorax a été divisé en une trentaine de circonscriptions dont chacune est irradiée à son tour, tandis que les autres sont protégées par une feuille de plomb; pendant les deux mois que dure le traitement, chacune d'elles est donc irradiée deux fois. L'effet bienfaisant de la radiothérapie se manifeste très rapidement. Aussitôt après les deux premières séances, les troubles fonctionnels s'améliorent; après la sixième, la voussure a presque complètement disparu. Deux mois plus tard, une nouvelle radiographie, prise dans les mêmes conditions que la première, donne une image du thorax qui diffère peu de l'image normale, et le malade, presque complètement guéri, est présenté à la Société médicale de Vienne le 14 avril 1905. Le traitement, continué un mois encore, fait progressivement disparaître tous les symptômes de la maladie, à l'exception d'une légère fréquence du pouls. Six mois après cette présentation, et sans qu'il fût possible de répondre de l'avenir, la guérison se maintenait parfaite.

La radiothérapie des sarcomes compte, on le voit, à son actif, de magnifiques succès, ce qui ne l'empêche nullement d'éprouver de nombreux échecs. J'en ai, pour ma part, observé plusieurs exemples, dans des conditions en apparence beaucoup plus favorables que celles des cas précédents. J'ai eu l'occasion de traiter simultanément par la radiothérapie un jeune homme de vingt-huit ans et une jeune femme de vingt-cinq ans, ayant tous les deux un sarcome de l'avant-bras. Le médiocre volume de la tumeur, la possibilité de faire pénétrer les rayons successivement par la face antérieure, par la face postérieure et par chacune des deux faces latérales du membre malade, par suite la possibilité de multiplier la quantité absorbée par le néoplasme sous-cutané, tout en respectant l'intégrité de la peau, semblaient permettre d'espérer le succès. Cependant, chez ces deux malades, simultanément traités de la même manière, avec les mêmes doses, données aux mêmes intervalles, le résultat fut d'abord assez différent. La jeune femme ne retira aucun bénéfice du traitement, elle ne ressentit même aucun soulagement aux douleurs intolérables qu'elle éprouvait. On dut lui amputer l'avant bras et elle mourut de généralisation peu de temps après. Il est vrai qu'avant cette tentative infructueuse de radiothérapie, elle avait déjà subi une opération partielle et que sa maladie avait pris une marche très rapide. Chez le jeune

homme, les douleurs disparurent dès la première irradiation, les mouvements devinrent plus faciles et la circonférence de l'avant-bras diminua, après quelques séances de traitement, d'un centimètre et demi. Cependant cette amélioration ne fut que temporaire, la maladie reprit son cours et finalement il dut à son tour être amputé.

Ces deux exemples, par opposition aux précédents, suffisent à montrer combien sont complexes et souvent difficiles à apprécier les divers facteurs auxquels sont liés, dans la radiothérapie des tumeurs malignes, le succès ou l'insuccès. Une étude générale en sera donnée plus loin. En ce qui concerne les sarcomes, je dirai seulement que, au point de vue de leur sensibilité à l'action des rayons de Röntgen, il n'existe pas de différence radicale entre les sarcomes à cellules rondes et les sarcomes à cellules fusiformes, mais que la proportion des cas favorablement influencés est cependant plus grande pour les sarcomes à cellules rondes.

b) *Lymphadénomes. — Lymphadénie.* — On sait combien est difficile la distinction entre les diverses tumeurs malignes des ganglions, sans l'examen histologique et souvent même avec son secours. C'est donc surtout au point de vue clinique que j'étudierai l'influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes dont le point de départ paraît ganglionnaire, sans m'appliquer à séparer les lymphosarcomes et les lymphadénomes.

A juger seulement de l'influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes par les résultats obtenus dans le traitement des épithéliomas cutanés, muqueux et mammaires, il semble qu'ils ne puissent agir efficacement que sur des tumeurs superficielles et de très médiocre volume. Déjà l'étude de la radiothérapie des sarcomes montre la puissance de ces rayons, dans certaines conditions favorables, sur des tumeurs volumineuses et profondes. C'est surtout contre certaines tumeurs ganglionnaires et plus encore, comme on le verra plus loin, contre certaines tumeurs spléniques, en dépit de leur masse épaisse et de leurs dimensions géantes, que se manifeste le pouvoir de destruction élective des rayons de Röntgen. Ce résultat est d'ailleurs en accord avec les recherches expérimentales de Heinecke qui ont révélé, à l'état physiologique, l'extraordinaire sensibilité des cellules blanches des organes hématopoïétiques et spécialement des lymphocytes.

Qu'il s'agisse, chez des malades anémiques, cachectiques, mais non leucémiques, d'une énorme et unique tumeur ganglionnaire, grosse comme une tête d'enfant, d'un groupe de masses ganglionnaires fusionnées et faisant corps avec la peau qui les recouvre ou de masses multiples plus ou moins symétriquement réparties au cou, dans les aisselles et dans les aines, rien n'égale parfois l'extraordinaire rapidité avec laquelle fondent ces tumeurs. Elles sont, il est vrai, souvent remplacées par d'autres localisations plus profondes et moins accessibles au traitement. Cependant, même dans les cas de volumineuses tumeurs ganglionnaires du médiastin, constatées par l'exploration radiologique, alors que la dyspnée, le tirage, la cyanose et le développement de la circulation veineuse collatérale témoignent du trouble de la fonction respiratoire et de l'asphyxie menaçante, il n'est pas rare d'obtenir de la radiothérapie une amélioration rapide et extraordinaire, qui va jusqu'à la disparition de tous les symptômes, mais qui trop souvent n'est que temporaire.

D'une manière plus générale, dans toutes les localisations de la lymphadénie leucémique, dans les localisations cutanées, amygdaliennes, testiculaires, osseuses de cette mystérieuse maladie, aussi bien que dans les localisations ganglionnaires, la radiothérapie donne souvent, au point de vue de la rapide disparition des lésions traitées, les résultats les plus surprenants et les plus heureux. Il en est ainsi tout particulièrement pour les tumeurs cutanées et sous-cutanées du mycosis fongoïde.

c) *Leucémies et splénomégalies.* — La leucémie a droit à une mention dans ce rapport, non parce qu'elle a été appelée le *cancer du sang*, mais en raison des tumeurs ganglionnaires et des tumeurs spléniques qui manifestent son existence; leur malignité n'est que trop prouvée par la terminaison presque toujours fatale de la maladie.

Il est aujourd'hui hors de doute que la radiothérapie est le traitement spécifique des deux formes, lymphatique et myéloïde, de la leucémie. Pour faire disparaître chez un leucémique les grosses masses ganglionnaires du cou, des aisselles, des aines et même du médiastin, pour ramener à ses dimensions habituelles une rate démesurément hypertrophiée, pour abaisser au taux normal le nombre excessif des globules blancs et rétablir l'équilibre leucocytaire, pour augmenter consécutivement le nombre des globules rouges et leur richesse en hémoglobine, il n'est certainement pas d'agent plus puissant que les rayons de Röntgen.

Dans la leucémie, la radiothérapie agit favorablement sur le sang, sur la rate, sur les adénopathies, sur les troubles fonctionnels et sur l'état général des malades, mais de tous ces heureux effets, il n'en est pas de plus frappant et de plus palpable que la diminution du volume de la rate. J'en ai vu plusieurs exemples dont le dernier observé est le plus frappant. Chez un homme âgé et amaigri, le développement du ventre rappelle celui d'une femme enceinte; il tient au volume excessif de la rate qui remplit plus de la moitié de la cavité abdominale, puisqu'elle remonte dans l'hypochondre gauche jusqu'à 15 centimètres au-dessus du rebord des fausses côtes, descend jusqu'à l'arcade crurale gauche, en mesurant 37 centimètres de hauteur sur la ligne verticale mamelonnaire et déborde à droite la ligne médiane, de 10 centimètres au-dessus de l'ombilic et de 12 centimètres au-dessous, ne mesurant pas moins de 41 centimètres dans le sens transversal. Cependant, après six mois de traitement, la rate a repris ses dimensions normales, elle est tout entière cachée sous le rebord des fausses côtes.

Rien ne démontre mieux à quelle profondeur et dans quelle étendue peut s'étendre l'action destructive des rayons de Röntgen quand les éléments qu'ils frappent sont très sensibles à leur action.

Il faut l'avouer cependant, si merveilleux que soient les résultats thérapeutiques dans les cas de leucémie les plus favorables, ils ne sont pas le plus souvent synonymes de guérison. Chez un certain nombre de malades, l'amélioration plus ou moins partielle et temporaire n'a fait que retarder la terminaison fatale. Chez d'autres, une amélioration très notable et même une guérison apparente de la maladie ont été suivies, après une rémission plus ou moins longue, d'un retour offensif des accidents et la reprise des accidents n'a pu empêcher la mort.

L'explication la plus vraisemblable de ces échecs, c'est qu'un certain nombre des globules blancs, pathologiques et peut-être néoplasiques, échappe à l'action destructive de la radiothérapie et devient le point de départ d'une nouvelle multiplication et de nouveaux foyers secondaires moins accessibles au traitement que les foyers primitifs.

Quoi qu'il en soit de cette explication, il n'est plus permis de dire que l'action thérapeutique des rayons de Röntgen est une action exclusivement superficielle.

Tumeurs malignes des viscères. — C'est avec les épithéliomes des muqueuses qu'au point de vue de l'anatomie générale devraient être étudiées la plupart des tumeurs malignes des viscères, celles du larynx, de l'œsophage, de l'estomac, de l'intestin, des voies biliaires, de l'utérus, etc., puisqu'elles ont leur point de départ dans le revêtement épithélial d'une membrane muqueuse. Mais, au point de vue pratique, il importe de réunir en un seul groupe tous les néoplasmes des organes internes qui ne sont pas directement accessibles aux rayons de Röntgen et ne peuvent être atteints qu'au travers du tégument cutané, quel que soit leur point de départ, parenchymateux ou épithélial.

La transition est donnée par les néoplasmes du larynx, que le perfectionnement de l'outillage permettra, sans doute, de traiter un jour directement à l'aide d'un foyer radiogène placé dans le pharynx, mais qui, en attendant, peuvent être irradiés par chacune des faces, antérieure et latérales, du cou, ce qui permet de faire absorber aux tissus morbides une dose à peu près triple de la dose maxima, compatible avec l'intégrité du tégument.

J'ai présenté en 1904 à la Société française d'oto-rhino-laryngologie, avec le Dr Paul Viollet, un malade, traité et guéri, par la radiothérapie que ce distingué spécialiste avait considéré comme atteint de cancer du larynx. Son diagnostic était aussi celui de M. Chauffard et de M. Launay.

Ce dernier même avait proposé la laryngectomie totale qui fut refusée par le malade. Il s'agissait d'un homme de cinquante et un ans, porteur d'une tumeur de la paroi latérale gauche du larynx qui, à l'examen laryngoscopique, bombait fortement dans la cavité ventriculaire, dissimulait une notable partie des cordes vocales, refoulait l'épiglotte du côté malade, englobait le repli aryténo-épiglottique, l'aryténoïde et la fausse corde du même côté et débordait assez notablement la cavité laryngée pour s'étendre à la paroi latérale du pharynx. Cette tumeur arrondie, lobulée, de consistance ligneuse, ne paraissait pas ulcérée. Le malade présentait en outre une adénopathie froide, de la grosseur d'une noix, juxtaposée au côté gauche du larynx et adhérente aux tissus voisins. La voix était très altérée et le malade, qui ne pouvait plus s'alimenter que péniblement d'un peu de lait, tant la dysphagie était prononcée, avait maigri de dix-huit livres en deux mois. Toutes ces lésions et tous ces troubles disparurent après cinq mois de traitement; cependant il manque au diagnostic la sanction de l'examen histologique. Cette observation démontre au moins que les rayons de Röntgen peuvent exercer une action favorable sur certaines lésions de la muqueuse laryngée,

au travers de la charpente cartilagineuse du larynx et des parties molles qui la recouvrent. Deux ou trois observations analogues ont été publiées, mais également sans examen histologique. On peut en rapprocher quelques observations de tumeurs malignes du corps thyroïde traitées avec succès par la radiothérapie; aucune ne présente toutes les garanties désirables pour être absolument probante.

Parmi les autres tumeurs malignes des viscères, ce sont presque exclusivement celles de l'estomac qui ont été soumises à la radiothérapie. Je n'en ai pour ma part traité qu'un bien petit nombre, dans de très mauvaises conditions, et n'ai obtenu que de médiocres résultats. Je me contenterai donc de reproduire textuellement les principaux passages de la note présentée à l'Académie de médecine en 1904 par MM. Doumer et Lemoine, professeurs à la Faculté de médecine de Lille :

« Le nombre des cas de tumeurs de l'estomac que nous avons traités par la radiothérapie depuis le début de nos recherches est d'une vingtaine. Sur ce nombre nous en avons guéri trois d'une façon complète et définitive, croyons-nous. Un quatrième malade est en voie de guérison; un cinquième, dont l'amélioration avait été extraordinairement rapide et dont la tumeur avait disparu complètement, eut une rechute que malheureusement nous n'avons pas pu soigner. Les autres malades ont vu leur tumeur suivre une marche variable suivant les cas. Dans les cas où nous avons échoué, les malades sont morts et on ignore même si le traitement a prolongé leur existence.

» Chez tous les malades sans exception, la radiothérapie a fait disparaître ou a beaucoup diminué le symptôme douleur, et cela dès les premières applications. Les vomissements ont cessé ou ont été toujours fort espacés, et par suite l'alimentation s'est mieux faite.

» Toujours aussi, nous avons vu la tumeur stomacale diminuer et même dans certains cas disparaître. Mais dans ces cas, malheureusement, si elle disparaissait à son siège initial, elle se reproduisait toujours dans le voisinage ou dans les organes voisins, foie, pancréas, épiploon et poumons. Comme le traitement ne paraît exercer d'action que sur les tumeurs situées assez superficiellement, il n'agissait plus dès que les localisations devenaient plus profondes et, après une période de rémission due certainement à la radiothérapie, les accidents dus à la généralisation du néoplasme s'aggravaient et menaient rapidement à la mort. »

Voici la conclusion de MM. Doumer et Lemoine : « Il y a donc des formes de tumeurs de l'estomac où le traitement agit et amène une guérison complète qui se maintient au bout d'un an et demi chez plusieurs malades et d'autres formes où il n'agit que d'une façon incomplète, détruisant la tumeur sur place mais n'empêchant pas son extension dans le voisinage ou sa généralisation sur place. »

Le chapitre des tumeurs malignes des viscères traitées par la radiothérapie est encore, on le voit, un chapitre d'attente. Les améliorations observées permettent cependant d'espérer mieux à l'avenir d'un diagnostic et d'un traitement plus précoces.

IV

Dangers de la radiothérapie

La radiothérapie appliquée au traitement des tumeurs malignes est une arme à deux tranchants qui guérit, mais qui peut blesser. Après le bilan de ses succès et de ses échecs doit venir le compte de ses méfaits, supposés ou réels.

Le procès qu'on lui intente a été opposé à toutes les médications nouvelles; le sulfate de quinine, le salicylate de soude, la balnéation froide, le sérum antidiphtérique ont été tour à tour accusés des pires méfaits. Mais ce procès rappelle surtout celui qu'eut à subir longtemps le traitement mercuriel de la syphilis. Des maux sans nombre autrefois attribués à cette médication on retranche aujourd'hui tous ceux qu'on sait être la conséquence de l'évolution naturelle de la maladie pour conserver seulement les accidents, d'ailleurs graves et parfois mortels, dus à l'emploi du mercure à doses toxiques.

De même, parmi les griefs invoqués contre la radiothérapie, il convient de retenir d'abord les graves accidents qui résultent d'un excès de dose avant d'aborder la question si controversée de l'influence de la médication, même



correctement dosée, sur l'évolution plus rapide et la généralisation des tumeurs malignes.

Dangers certains de l'excès de dose. — Dans le traitement des néoplasmes cutanés ou muqueux, superficiels ou profonds, protégés par le tégument ou ulcérés, l'excès de dose est toujours une faute et souvent une faute très regrettable, qu'elle soit due à la trop longue durée des séances, aux intervalles trop courts qui les séparent ou à la prolongation du traitement au delà des limites nécessaires.

C'est d'ailleurs une faute souvent difficile à éviter, même pour le radiothérapeute le plus expérimenté. Nombreux sont les cas de néoplasme où, pour avoir quelque chance d'être utile, il est nécessaire d'atteindre l'extrême limite du traitement intensif et par suite le dernier degré des réactions permises, c'est-à-dire, à la peau, la pigmentation, l'érythème et la desquamation, sans aller toutefois jusqu'à l'ulcération et à la mortification des tissus. Quand la limite est franchie, les inconvénients qui en résultent ont de tout autres conséquences suivant qu'il s'agit de la peau ou d'une muqueuse, d'une surface facile à panser aseptiquement ou d'une cavité forcément septique et infectée. Les radiodermites graves de la peau saine s'accompagnent de douleurs très vives et très prolongées, les pertes de substance qu'elles provoquent exigent souvent de longs mois avant de se réparer, mais le pire résultat est encore, en pareil cas, l'interruption forcée du traitement avec la suppression de l'obstacle opposé à l'évolution naturelle de la maladie.

Dans les cas de néoplasme ulcéré de la peau ou des muqueuses, surtout de la muqueuse linguale, l'excès de dose est bien plus fâcheux. En détruisant plus ou moins complètement les éléments cellulaires sains de la région, tout au moins en diminuant leur résistance, il favorise l'action nocive de tous les agents microbiens d'infection secondaire qui pullulent sur la surface ulcérée, surtout dans une cavité telle que la bouche; il provoque des accidents locaux de suppuration, de gangrène, de septicémie, de lymphangite qui s'étendent souvent aux ganglions les plus proches et, résultat plus grave, il contribue directement de cette manière à l'envahissement plus rapide de la région malade par les éléments néoplasiques que n'ont pas détruit les rayons.

Dans la bouche, par exemple, on peut dire qu'une radiodermite est capable d'accélérer l'évolution d'un épithélioma de la langue au même titre et de la même manière qu'une stomatite mercurielle.

Dans tous les cas où un traitement intensif est nécessaire, il est difficile, même avec les meilleurs instruments de mesure et les plus grands soins, d'atteindre exactement, sans la dépasser, l'extrême limite de la dose utile. Car cette dose ne doit pas seulement varier avec l'âge du sujet traité, avec la région irradiée, avec l'état de sa surface, il faut compter encore avec tous ces facteurs inconnus, désignés d'un mot sous le nom d'idiosyncrasie et auxquels sont dus, dans des conditions en apparence identiques, les différences des réactions individuelles. On constate, vis-à-vis de tous les agents thérapeutiques, de telles différences de sensibilité, et il serait surprenant que les rayons de Röntgen fissent exception à la règle. En réalité, ils la confirment, et dans la radiothérapie des tumeurs malignes il faut faire à l'idiosyncrasie sa part, mais il importe de ne pas la faire trop grande; en particulier ce serait une erreur de croire qu'il existe des malades dont l'idiosyncrasie contre-indique l'emploi de la radiothérapie.

L'excès de dose peut se manifester sous deux formes plus insidieuses et plus difficilement évitables que celles qui succèdent à une séance trop forte ou à deux séances successives trop rapprochées. D'une part, certaines ulcérations néoplasiques, d'abord améliorées par la radiothérapie, sont ensuite aggravées par elle uniquement parce qu'au centre de la perte de substance le tissu morbide est détruit bien avant celui de la périphérie et que les irradiations trop longtemps prolongées sur une région devenue saine transforment en ce qu'on appelle une ulcération de Röntgen l'ulcération primitivement épithéliomateuse; il faut avoir soin en pareil cas, dans le cours du traitement et au moment opportun, de protéger le centre de l'ulcération à l'aide d'une plaque de plomb, tandis qu'on continue à irradier la périphérie, en distinguant au besoin par des biopsies et des examens microscopiques les régions encore malades de celles où tout le tissu morbide est détruit. D'autre part, sous l'influence d'un traitement prolongé dirigé contre un néoplasme sous-cutané, il peut se produire des altérations lentes et tout à fait latentes des artères nourricières du derme qui aboutissent à leur oblitération progressive et à la soudaine mortification d'un territoire plus ou moins étendu de la surface tégumentaire, par un mécanisme très différent de celui de la radiodermite directement nécrosante. Ces accidents imprévus et qu'il est à peu près impossible de prévoir surviennent à l'improviste, à la suite d'un traitement prolongé, alors même que les séances, de plus en plus

longuement espacées, ont beaucoup perdu de leur intensité première, parfois plusieurs semaines ou même plusieurs mois après la cessation du traitement, souvent à l'occasion d'une dernière irradiation très légère ou de n'importe quelle autre irritation banale manifestement hors de proportion avec les phénomènes qui lui succèdent.

Influence supposée de la radiothérapie sur la généralisation des néoplasmes. — Ainsi, il est certain qu'un excès de dose peut contribuer, directement ou indirectement, aux progrès du néoplasme traité, soit qu'il provoque dans le tissu ambiant une irritation grave, favorable à un plus rapide envahissement de ce tissu, soit qu'il produise des accidents capables d'entraîner une longue suspension du traitement, mais c'est une question de savoir si, en dehors d'un excès de dose, la radiothérapie peut, comme on l'en accuse, donner un coup de fouet au cancer, précipiter sa marche et provoquer sa généralisation.

Tout d'abord il ne faut nullement s'étonner de cette accusation, il serait, au contraire, très surprenant qu'elle fît défaut. En raison du vieil adage, *post hoc ergo propter hoc*, le malade et son entourage sont naturellement enclins, dès qu'une médication insolite est instituée, à lui attribuer tous les phénomènes nouveaux qui surviennent; il arrive même que les médecins ne raisonnent pas, à cet égard, autrement que les malades. Au traitement mercuriel ont été attribués tous les accidents tertiaires de la syphilis, au salicylate de soude le rhumatisme cérébral, à la balnéation froide les hémorragies et les perforations intestinales de la fièvre typhoïde, aux injections sous-cutanées du sérum de Behring et Roux l'albuminurie et les paralysies du décours de la diphtérie, et combien d'autres exemples du même genre pourraient encore être cités. L'accusation portée contre la radiothérapie d'aggraver le cancer qu'elle prétend guérir n'est pas seulement conforme à de vieilles traditions, elle obéit à une véritable loi de l'esprit humain.

C'est aussi un très ancien précepte que dans l'interprétation des résultats d'une médication il faut tenir compte, avant tout, de la marche naturelle de la maladie, mais combien ce précepte est souvent oublié! Cependant on sait que le cancer abandonné à lui-même ne rétrocède pas, que son évolution est toujours progressive, que souvent, il est vrai, et même pendant longtemps, sa marche est lente, mais que souvent aussi et sans cause provocatrice appréciable, elle devient soudain plus rapide pour prendre finalement des allures galopantes. Si telle est l'évolution générale des tumeurs malignes, on sait aussi le nombre des différences individuelles qu'elles présentent, à ce point qu'on n'en voit pas deux marcher toujours du même pas et que jamais dans un cas particulier il n'est possible de prédire exactement la durée et ce qu'on pourrait appeler la courbe de la maladie.

L'accusation portée contre la radiothérapie d'être la cause provocatrice de la généralisation du cancer attend encore, je crois, sa démonstration. Si l'on a soin, avant de commencer le traitement d'un malade porteur d'une tumeur maligne, de l'inspecter de la tête aux pieds, en notant la marche suivie jusqu'à ce jour par la maladie, d'explorer attentivement la région des ganglions qui dépendent de la lésion, par exemple dans le cas de néoplasme de la région mammaire, de chercher dans le creux sus-claviculaire les moindres nodosités, d'examiner soigneusement le thorax et de demander au fonctionnement respiratoire, à la percussion des régions sternale et interscapulaire, enfin à l'examen radioscopique du médiastin des renseignements sur l'état des ganglions intrathoraciques, alors on peut presque toujours porter un pronostic en connaissance de cause, fixer une limite aux espérances permises, et trop souvent prévoir l'apparition d'une généralisation inévitable et déjà réalisée. Quand cette généralisation prévue se manifeste, il n'est plus possible d'en rendre responsable la radiothérapie.

En me conformant à ces règles, je n'ai, pour ma part, jamais observé aucun fait qui me permette de croire que les rayons de Röntgen, convenablement dosés et correctement appliqués, soient capables d'accélérer la marche du cancer et d'aider à sa généralisation. Jamais non plus je n'ai rencontré, en France ou à l'étranger, dans les divers congrès de radiologie, un médecin ayant une expérience suffisante de la radiothérapie sans l'interroger anxieusement à ce sujet, et jamais jusqu'à présent aucune preuve véritable ne m'a été fournie à l'appui de l'accusation portée contre la nouvelle médication.

Il me faut cependant parler de deux ordres de faits qui ont beaucoup frappé l'imagination des médecins et dont il convient de donner une juste interprétation.

D'une part on a signalé, au cours du traitement des tumeurs malignes sous-cutanées, des accidents fébriles qu'on a attribués, sans preuves, à la dissémination des cellules néoplasiques. Ces accidents existent incontestablement, mais

ils sont rares et même exceptionnels; on les observe presque exclusivement chez les malades porteurs de grosses tumeurs sarcomateuses ou de grosses tumeurs lymphadéniques. Ils surviennent presque aussitôt après les irradiations et coïncident presque toujours avec une notable diminution du volume des tumeurs traitées; on les trouve d'ailleurs soigneusement notés dans toute une série de cas heureusement terminés par la guérison, spécialement dans les deux remarquables observations de Skinner et de Kienböck, résumées plus haut. Ce ne sont donc nullement des phénomènes de généralisation, mais bien plutôt les symptômes d'une intoxication passagère, due à la présence dans le sang, avant leur élimination par l'urine, des produits solubles de désintégration, provenant de la mort des éléments néoplasiques.

D'autre part, c'est un fait malheureusement trop certain que plusieurs personnes, médecins ou constructeurs d'instruments, appelés par leur profession à exposer journellement leurs mains à l'action des rayons de Röntgen, ont été, pour cette raison, atteintes de radiodermites chroniques graves, avec ulcérations persistantes de la peau et ont vu, plusieurs mois ou même plusieurs années après avoir cessé de s'exposer aux irradiations, ces ulcérations devenir épithéliomateuses. Dans plusieurs cas, l'amputation d'un doigt devint nécessaire, et parfois même, malgré cette intervention, le mal, qui déjà avait envahi les voies lymphatiques, finit par amener la mort. De là à dire que les rayons de Röntgen qui détruisent le cancer sont capables de le faire naître, il n'y avait qu'un pas à franchir, et, bien entendu, ce pas fut franchi. Mais il ne me paraît pas que cette interprétation soit légitime. L'acide phénique et le sublimé sont des antiseptiques employés avec succès pour prévenir et pour combattre les accidents infectieux des plaies; cependant, à doses trop fortes, ils sont capables de détruire les tissus et d'ouvrir la porte à l'infection purulente; dira-t-on qu'ils produisent cette maladie? D'autres ulcérations chroniques que les ulcérations de Röntgen, les vieilles ulcérations lupiques, les vieilles ulcérations syphilitiques, les ulcérations consécutives à des irritations de toute nature, mécaniques, chimiques, physiques, se compliquent de même assez fréquemment d'épithélioma. A la langue, la syphilis et le tabac sont le plus souvent la cause des lésions chroniques de la muqueuse, qu'on trouve à l'origine des néoplasmes; mais parfois c'est une mauvaise dent et l'ulcération qu'elle produit qui sont le point de départ de la maladie. Est-il permis de dire que le traumatisme, que la chaleur, que le tabac, que la syphilis et la tuberculose, ou mieux que les agents microbiens de ces deux maladies « font le cancer »? Je ne le pense pas; on a le droit de dire seulement que toutes les irritations chroniques du tégument qui aboutissent à des troubles graves de sa nutrition, à des ulcérations persistantes, favorisent l'apparition du cancer et peut-être lui ouvrent la porte. Un épithélioma développé sur une vieille ulcération, consécutive à une brûlure, n'en demeure pas moins justiciable du fer rouge. De même, j'ai eu l'occasion de constater que les rayons de Röntgen exercent une action bienfaisante, même sur les épithéliomas développés à la suite des radiodermites ulcéreuses.

Pour conclure, je crois, jusqu'à preuve du contraire, que l'excès de dose est le seul danger de la radiothérapie et que, appliquée au traitement des tumeurs malignes, la radiothérapie bien dosée n'est jamais nuisible.

V

Conditions générales du succès et de l'insuccès de la radiothérapie des tumeurs malignes.

En possession des données physiques, expérimentales, cliniques et anatomopathologiques qui viennent d'être exposées, on peut mieux comprendre la diversité des résultats thérapeutiques obtenus dans le traitement des tumeurs malignes par les rayons de Röntgen.

L'étude des conditions multiples et d'ordre très différent qui déterminent dans chaque cas particulier le succès ou l'insuccès de cette médication permet de les réduire à quatre principales.

La première est d'ordre purement physique, c'est le siège plus ou moins profond des divers éléments cellulaires de la tumeur traitée.

La seconde, d'ordre biologique et pathologique, c'est le degré variable de sensibilité de ces éléments à l'action des rayons de Röntgen.

La troisième, de même ordre que la précédente, c'est la rapidité d'évolution

de la tumeur traitée ou, en d'autres termes, la multiplication plus ou moins rapide des éléments cellulaires dont elle est formée.

La quatrième enfin, d'ordre pathologique et anatomique, c'est l'intégrité ou l'envahissement du système vasculaire et spécialement des ganglions plus ou moins profondément situés auxquels aboutissent les vaisseaux lymphatiques de la région.

Siège en profondeur et degré de sensibilité des éléments néoplasiques. — On voit de suite l'importance de ces deux facteurs. Puisque les fractions du rayonnement de Röntgen successivement absorbées par les diverses couches de la région irradiée vont en décroissant très rapidement de la superficie vers la profondeur, les éléments d'une tumeur maligne cessent nécessairement à une certaine profondeur d'être accessibles à la radiothérapie, si sensibles qu'ils soient à l'action des rayons de Röntgen, parce que le médecin qui les traite est enfermé dans ce dilemme : ou bien donner aux tissus profonds la dose destructive sans se soucier de léser gravement les tissus sains superficiels, ou bien veiller à la conservation de ces derniers sans atteindre la dose nécessaire à la guérison des lésions sous-jacentes. Pratiquement, c'est toujours à ce dernier parti qu'il doit se ranger. Les rayons de Röntgen ne doivent jamais produire, à la manière des caustiques, une destruction en masse des tissus, ils doivent provoquer seulement la nécrobiose élective des éléments néoplasiques en respectant les éléments sains.

La profondeur à laquelle une tumeur maligne cesse d'être accessible au traitement varie d'ailleurs beaucoup avec son degré de sensibilité aux rayons de Röntgen. Pour tel nodule épithéliomateux peu sensible, cette profondeur critique commence immédiatement au-dessous du derme, tandis que pour tel volumineux sarcome, d'une sensibilité beaucoup plus grande, elle peut n'être pas dépassée, même dans le médiastin.

Une technique, correcte ou défectueuse, étend aussi plus ou moins en profondeur le champ de l'action thérapeutique. Pour en atteindre l'extrême limite, trois moyens sont concurremment employés : la position de l'ampoule de Röntgen à grande distance de la surface traitée, le choix d'une ampoule très résistante donnant des rayons très pénétrants, la filtration des rayons à l'aide d'une mince feuille d'aluminium placée entre leur foyer d'émission et la surface irradiée. On a soin également, dans tous les cas où cette tactique est possible, d'attaquer le néoplasme par plusieurs voies, de le prendre pour ainsi dire entre plusieurs feux convergents. Ainsi chacune des faces d'un membre sert tour à tour de porte d'entrée aux rayons, c'est le moyen de multiplier la dose donnée aux tissus profonds sans dépenser pour l'enveloppe tégumentaire la dose tolérable.

En dépit de ces moyens, la rapide décroissance des doses absorbées de la superficie vers la profondeur n'en demeure pas moins la loi inexorable qui limite invinciblement l'action de la radiothérapie.

D'après cette loi fatale, certains néoplasmes ne reçoivent jamais, en tous les points de leur masse, qu'une dose inférieure à la dose destructive, aussi leur évolution n'est-elle pas entravée par le traitement.

D'autres reçoivent bien la dose curative, mais en raison de leur épaisseur, ils la reçoivent seulement dans leurs couches les plus superficielles; ils régressent donc à la surface, mais continuent à progresser dans la profondeur. Pour la même raison, alors que la masse principale d'une tumeur maligne paraît devoir complètement disparaître sous l'influence du traitement, il suffit parfois d'un minime prolongement, un peu plus profond, pour tout remettre en question et pour compromettre irrémédiablement une guérison qui semblait prochaine.

Rapidité de multiplication des éléments néoplasiques. — Ce facteur n'est pas moins important que le précédent. En effet, si la première irradiation ne suffit pas à tuer toutes les cellules malades, mais ne les altère que faiblement, on comprend que les résultats du traitement soient très différents suivant que, dans l'intervalle entre deux séances consécutives, les cellules primitivement irradiées se sont multipliées ou qu'il n'est survenu aucune production de cellules nouvelles. Dans le premier cas, il est impossible d'espérer la guérison. Dans le second cas, au contraire, l'absorption longtemps répétée de faibles doses par des cellules qui ne prolifèrent pas peut aboutir, avec l'aide du temps, à leur complète destruction. La radiothérapie est toujours une médication lente, à longue échéance, rien ne sert mieux son action qu'une lente évolution de la tumeur, rien n'y met plus obstacle qu'une marche rapide du mal.

Envahissement du système lymphatique. — Enfin il sert peu que, sous l'influence des rayons, la tumeur primitive régresse entièrement, si déjà le système lymphatique est envahi, si déjà le transport et la greffe des éléments néoplasiques ont créé des foyers secondaires dans les ganglions les plus proches. Quand les ganglions secondairement atteints n'ont pas un siège plus profond que la tumeur



primitive, ils peuvent, comme celle-ci, céder à la radiothérapie; dans le cas contraire, la partie est perdue.

Ainsi, dans le cancer du sein, même après les premières étapes de l'envahissement lymphatique, en raison du siège relativement superficiel des ganglions atteints, la radiothérapie peut encore, en certains cas à marche lente, se montrer efficace. Tout au contraire, pour un organe tel que le col utérin, plus directement accessible au traitement que la glande mammaire, mais dont les vaisseaux lymphatiques aboutissent à des ganglions profondément situés et par suite inaccessibles, la radiothérapie arrive trop tard dès que la lésion a franchi le derme de la muqueuse, comme c'est malheureusement presque toujours le cas au moment où est porté le diagnostic, si précoce qu'il soit.

Diagnostic précoce. — On voit combien un diagnostic précoce est nécessaire à l'efficacité du traitement et combien, pour certains organes, pour certaines régions, cette nécessité s'impose plus étroitement que pour d'autres.

Ainsi, il peut n'être pas tout à fait trop tard pour espérer les bienfaits du traitement dans un cas de cancer du sein, quand déjà les ganglions superficiels au-dessus de la clavicule sont atteints, pourvu toutefois que cette étape ganglionnaire ne soit pas dépassée.

Par contre, on peut imaginer une tumeur de l'estomac qui soit, en apparence, au point de vue de la radiothérapie, dans des conditions idéales, c'est-à-dire une tumeur de très petit volume, provenant de la face antérieure de l'organe, en rapport direct avec la paroi abdominale, sans interposition du foie, recouverte seulement, chez un sujet maigre et peu musclé, par une très faible épaisseur de parties molles. Même dans ces conditions dont la réunion est à prévoir si exceptionnelle, on peut prédire presque à coup sûr que les ganglions profonds inaccessibles au traitement seront déjà envahis avant la première séance du traitement; que, dans le cas où il se produirait une amélioration temporaire, comme cela a été observé, dans le cas même où il ferait disparaître la tumeur primitive, cependant il n'atteindra pas finalement le but espéré, si précoce qu'ait été le diagnostic.

Résumé. — Au total, la sensibilité plus ou moins vive des éléments néoplasiques à l'action des rayons de Röntgen, le siège plus ou moins profond de ces éléments au-dessous de la surface tégumentaire, leur plus ou moins grande rapidité de multiplication, la localisation du mal au foyer primitif sans participation du système lymphatique ou l'envahissement à distance de ganglions tantôt accessibles et tantôt inaccessibles au traitement, sans parler de la correction plus ou moins parfaite de la technique et du dosage employés, tels sont les facteurs principaux qui déterminent dans la radiothérapie des tumeurs malignes, le succès ou l'insuccès final.

VI

Indications générales de la radiothérapie des tumeurs malignes.

Ainsi les rayons de Röntgen sont un agent de destruction élective des cellules néoplasiques, capable de détruire une à une les cellules morbides au milieu des cellules saines avoisinantes, sans léser ces dernières, et même à une certaine profondeur au-dessous de la peau normale qui les recouvre, sans nuire à l'intégrité de celle-ci.

En dehors de l'exérèse, la radiothérapie est le plus grand progrès qui ait été jusqu'à présent réalisé dans le traitement des tumeurs malignes, et il est permis de dire qu'elle en constitue la médication spécifique puisqu'elle produit des guérisons et réalise des améliorations dont n'est capable aucun autre agent connu, parfois même dans des cas où le chirurgien est désarmé.

Le seul danger de cette médication est l'excès de dose, surtout sur une surface ulcérée et spécialement dans la cavité buccale. Bien dosée, la radiothérapie n'est jamais nuisible.

Malheureusement son action toute locale est une action lente qui ne s'étend en profondeur que jusqu'à une limite déterminée, très variable d'ailleurs suivant la sensibilité des éléments irradiés.

Encore inconnu dans sa nature, le cancer nous apparaît aujourd'hui, d'après les données de l'anatomie pathologique, comme une lésion primitivement locale, limitée à un agrégat de cellules qui se multiplient et se propagent à la manière de

cellules parasites. On ne l'arrête dans sa marche, on ne prévient la récidive et la généralisation que s'il est possible de supprimer en totalité le foyer initial. *Diagnostic précoce, intervention précoce*, telle est, à bon droit, la formule de la lutte contre le cancer.

Pour opérer cette suppression, on ne posséda pendant longtemps, en dehors des caustiques dont les applications sont assez limitées, qu'une seule arme efficace, le bistouri du chirurgien. A cette arme, qui demeure toujours la principale ressource, il en faut aujourd'hui joindre une seconde, les rayons de Röntgen. Ni l'une ni l'autre de ces deux armes n'est toute-puissante, la portée de chacune d'elles a ses limites. Il ne faut donc pas les opposer l'une à l'autre, mais les employer l'une et l'autre, suivant les indications. La radiothérapie ne doit pas être considérée comme la rivale, mais comme l'auxiliaire de la chirurgie. Loin de restreindre le champ de l'intervention chirurgicale, elle est au contraire capable de l'étendre. On peut prévoir le jour où la radiothérapie fera fléchir la règle qui prescrit au chirurgien, en présence d'une tumeur maligne, d'en faire l'exérèse complète ou de s'abstenir, le jour où les rayons de Röntgen seront dirigés, aussitôt après l'ablation d'un néoplasme, sur toute la surface de la plaie opératoire, pour compléter l'œuvre du bistouri, quand il n'aura pu enlever tous les tissus morbides. Alors, sans réunir les lèvres de la plaie, on la remplira de gaze stérilisée et les irradiations seront continuées autant qu'il sera nécessaire, suivant la méthode déjà mise en œuvre avec succès par M. Maunoury. Quand cette méthode aura pris place dans la pratique courante, on peut prévoir aussi que, même dans les cas d'exérèse supposée complète, une courte irradiation du champ opératoire précédera immédiatement la réunion des lèvres de la plaie. Mais il ne m'appartient pas de chercher à modifier les règles de la pratique chirurgicale, je ne possède, à cet égard, ni l'expérience ni l'autorité de M. Maunoury, et je dois me borner aux indications actuelles de la radiothérapie.

Quand une tumeur maligne est opérable, elle doit être immédiatement opérée, et l'intervention du chirurgien est préférable, en règle générale, à la radiothérapie. Il n'est guère à cette règle que deux exceptions, d'ordre très différent.

D'une part, pour les épithéliomas de la peau qui n'ont pas dépassé le derme, spécialement pour ceux de la face, il est permis de préférer la radiothérapie, en raison de l'excellence de ses résultats esthétiques.

D'autre part, les sarcomes opérables peuvent être avec avantage soumis, à titre d'essai, à la radiothérapie, dans tous les cas où l'intervention ne paraît pas immédiatement nécessaire. C'est le seul moyen de savoir s'ils n'appartiennent pas au groupe des néoplasmes ultra-sensibles que la radiothérapie suffit à guérir.

En dehors de ces deux indications spéciales, voici les trois grandes indications de la radiothérapie.

En présence d'un néoplasme à ses débuts, dont la nature maligne est encore incertaine, et plus généralement toutes les fois que l'ablation d'un néoplasme est volontairement différée par le chirurgien ou temporairement repoussée par le malade, la radiothérapie est indiquée.

Après l'ablation de toutes les tumeurs malignes, la radiothérapie est indiquée dans le but de prévenir les récidives. Les irradiations doivent être dirigées non seulement sur la région opératoire, mais sur la région des ganglions qui en dépendent. Si la radiothérapie n'est pas pratiquée, comme il convient, aussitôt après l'opération, elle doit l'être au moins au premier signe de récidive.

Enfin, contre toutes les tumeurs malignes jugées inopérables, la radiothérapie est indiquée. C'est la seule médication rationnelle et le palliatif dont il y a le plus à attendre.

Qu'il me soit permis de terminer par un vœu, celui de voir un jour, dans les hôpitaux de Paris, un pavillon exclusivement réservé au traitement du cancer et composé de deux services à la tête desquels un chirurgien et un médecin radiothérapeute, étroitement unis dans l'œuvre commune, travailleront de concert à étendre contre ce redoutable mal les limites de notre action et de notre puissance.

REVUE DE LA PRESSE

Électricité Physique

G. BERLEMONT. — **Sur un nouveau procédé de réglage des tubes à rayons X.**

La question de réglage des tubes à rayons X étant des plus importantes au point de vue médical, puisque, suivant les malades à traiter, on a besoin d'employer des rayons plus ou moins pénétrants, j'ai continué à chercher la solution de ce problème, et je me suis arrêté, pour le moment, à un système dont l'application m'a paru pratique. Ce procédé permet non seulement de mollir le tube lorsqu'il est trop dur, mais encore de le durcir à volonté rapidement, ce qui n'avait pas encore été rendu pratique, et ceci sans l'intervention d'aucun accessoire.

En plaçant dans le champ cathodique une tige d'aluminium convenablement préparée, si on relie cette tige à la cathode et que l'on fasse passer dans le tube un faible courant pendant deux ou trois minutes, le tube devient très dur et se maintient dans cet état; si, au contraire, on relie la tige à l'anode en laissant fonctionner le tube normalement, il mollit graduellement; ce moyen assez lent permet donc de ramener un tube trop dur à l'état voulu sans crainte qu'il devienne trop mou.

Comme exemple, un même tube, après cinquante heures de marche dans les deux sens, devenu dur et donnant au spintermètre 15 centimètres d'étincelle équivalente, en dix minutes est ramené à 6 centimètres.

En sens contraire, de 2 centimètres d'étincelle équivalente, après six minutes de fonctionnement le tube revient à 10 centimètres.

Dans le cas de durcissement du tube, la tige d'aluminium reliée à l'anode et servant d'anode lui-même, s'échauffe et dégage de l'hydrogène dans le vide; bien préparé, cet aluminium dégage 10 pour 100 plus que son volume d'hydrogène (méthode de Dumas), ce qui peut permettre de dire que ce système peut marcher tant que durera l'aluminium, le dégagement nécessaire à la régénération du tube étant

très faible; lorsque, au contraire, on veut durcir le tube, la tige étant reliée à la cathode, il se produit une absorption de l'hydrogène par cette tige; ceci dû à des phénomènes physiques qu'il ne m'a pas été permis de définir. — (C. *R. de l'Académie des sciences*, 15 avril 1907.)

P. VILLARD. — **Sur une génératrice destinée à la télégraphie sans fil.**

Les étincelles oscillantes utilisées dans la télégraphie sans fil s'obtiennent soit avec la bobine de Ruhmkorff, soit au moyen d'un courant alternatif servant à charger un condensateur dont les décharges oscillantes agissent par induction sur une portion de l'antenne (excitation indirecte). La première source a toujours donné les meilleurs résultats, mais sa puissance est très limitée; la seconde a l'inconvénient de fournir une rapide succession d'étincelles (80 à 100 par seconde aux fréquences usuelles de 40 et 50) qui consomme inutilement de l'énergie; pour éviter l'emploi de fréquences trop basses (10 à 12), on a recours à la *raréfaction* de l'étincelle, phénomène dont M. Blondel a récemment donné la théorie complète et qui consiste en ce que l'étincelle n'éclate que toutes les dix alternances, par exemple, ou moins souvent encore. Il suffit pour cela que le circuit de charge du condensateur soit en résonance avec la source : dans ces conditions, l'amplitude du voltage croît d'alternance en alternance et s'approche du régime de résonance jusqu'à ce que la décharge ait lieu. Le voltage descend alors à zéro et le régime variable recommence. L'énergie disponible dans une étincelle est ainsi notablement accrue, mais un réglage précis est nécessaire et la puissance dépensée pendant le régime préparatoire n'est pas négligeable.

J'ai résolu le même problème en construisant une génératrice dont la courbe de tension est analogue à celle d'une bobine de Ruhmkorff et qui donne, sans résonance ni régime préparatoire, des décharges de *rareté* convenable et mécaniquement déterminée.

L'induit est fixe et porte seulement deux bobines, de faible étendue angulaire, diamétralement opposées. L'inducteur, qui tourne à l'intérieur de l'induit, présente quatre pôles alternés deux à deux très voisins, figurant à peu près la lettre H. Pendant près d'un demi-tour, ces pôles ne passent devant aucune bobine et le travail dépensé se réduit aux pertes dans les pôles de l'induit. Toute la puissance est produite pendant une faible fraction de tour et dépasse alors beaucoup celle d'un alternateur ordinaire de même puissance moyenne, ce qui rend inutile l'artifice de la résonance.

Pendant la fraction de tour utile, un premier rôle inducteur arrive devant une bobine induite et y produit une force électromotrice ayant pour valeur maxima + E. La substitution du second pôle au premier produit une variation de flux double et une force électromotrice — 2E; enfin, le départ du second pôle donne de nouveaux + E, puis tout

phénomène électrique cesse jusqu'au passage suivant de l'inducteur devant les bobines induites. La courbe de tension relevée à l'oscillographe Blondel est conforme à ces prévisions. On voit, en effet, que chaque période se compose de trois alternances, dont l'une a une amplitude double de celle des deux autres.

On réalise ainsi de rares périodes dont chacune a une fréquence propre élevée, très avantageuse pour la transformation, et, de plus, chaque période donne une étincelle seulement, toujours de même sens, tandis que le courant alternatif ordinaire en donnerait deux (une par alternance) (1).

Si la machine alimente un transformateur relié à un condensateur, chaque impulsion produite par le passage de l'inducteur devant les bobines induites détermine la production d'un régime oscillatoire amorti, qui fait disparaître le palier de la courbe; mais si le condensateur se décharge sur un éclateur, ce régime cesse aussitôt et, la force électromotrice de la machine diminuant, d'autre part, très vite, le courant s'annule presque entièrement ainsi que la dépense d'énergie.

Il résulte des mesures faites à l'oscillographe que le voltage maximum est égal à trois fois le voltage efficace: c'est le double de ce que donne un courant alternatif ordinaire. On obtient d'ailleurs aisément des surtensions plus élevées; ainsi, en appliquant 50 volts efficaces aux bornes d'un transformateur ayant un rapport de transformation égal à 200, on a facilement 5 centimètres d'étincelles entre boules, et, si le transformateur est relié à une antenne, on arrive à 10 centimètres et même 12 centimètres.

De nombreuses expériences ont été faites avec cette machine, soit au laboratoire, soit sur le terrain; à égalité de puissance motrice disponible, les résultats ont été, surtout en excitation indirecte, très supérieurs à ceux que donne une bobine d'induction. — *(C. R. des séances de l'Académie des sciences,* 12 août 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

A. S. WARTHIN. — **Action des rayons de Röntgen sur les reins.**

Nous avons publié ici même (numéro du 10 août) le résumé d'un travail de M. Heymann sur l'action des rayons X sur le tissu du rein. Voici un travail sur le même sujet.

(1) Cette dissymétrie, rappelant celle de la bobine de Ruhmkorff, permet d'utiliser facilement l'appareil pour la production des rayons X.

Pour la même raison, un arc ordinaire alimenté par cette machine redresse une notable partie du courant qui le traverse et l'aspect des charbons est exactement le même qu'avec du courant continu (cratère positif et pointe négative).

L'action des rayons X sur les organes profonds se réduit presque exclusivement à une action destructive sur le tissu hématopoïétique, d'une part, sur les glandes génitales, d'autre part. Leurs effets sur les autres organes glandulaires sont nuls ou peu nets, et tous les auteurs qui ont pratiqué des irradiations totales et ont étudié comparativement les lésions histologiques des différents viscères ont remarqué l'intégrité relative du foie et des reins, alors que la rate et les testicules sont profondément lésés. Cependant, en employant de très fortes doses et en agissant sur des animaux jeunes, on peut provoquer quelques légères modifications de la cellule hépatique. Quant aux lésions rénales, elles n'ont pas encore été décrites, et MM. Linser et Baermann n'en ont pas trouvé chez des animaux soumis à des irradiations d'une heure de durée et qui avaient présenté de l'albuminurie.

Dans deux cas de leucémie traités pendant plusieurs mois par les rayons de Röntgen, M. Warthin a trouvé des lésions rénales intéressantes. Le premier malade, atteint de leucémie myéloïde, fut très amélioré par le traitement, mais il eut une rechute et succomba plus d'un an après le début du traitement. L'autopsie montra, en plus des lésions de la leucémie, des modifications rénales très marquées : à la coupe, les reins étaient durs et sillonnés de stries correspondant à la surface médullaire, lesquelles étaient dues à des dépôts calcaires qui remplissaient les tubes droits et comprimaient l'épithélium; le reste du parenchyme était scléreux et nombre de tubes présentaient de la dégénérescence graisseuse. Dans le second cas, il s'agissait de leucémie lymphatique à petits lymphocites : or, les lésions rénales étaient absolument les mêmes.

De telles modifications ne semblent pas avoir été observées dans la leucémie non traitée par les rayons X. L'auteur a examiné les reins dans vingt-cinq cas de leucémie et n'a jamais trouvé que des lésions génératives et de l'infiltration leucémique, mais pas de dépôts calcaires ni de nécrose.

L'auteur a complété ces recherches en exposant aux rayons de Röntgen des lapins, des cobayes, des rats et des souris. Les petits animaux étaient irradiés en totalité; les autres n'étaient irradiés qu'au niveau de l'abdomen. Des séances d'une demi-heure à une heure ne produisaient que de légères modifications nucléaires de l'épithélium rénal. Mais, six à douze heures après la séance, apparaissait de l'albuminurie et les lésions rénales devenaient plus nettes. L'irradiation de petits animaux pendant cinq heures était suivie de paralysie, de coma et de mort en une dizaine de jours, résultant de lésions nerveuses produites par les rayons X. Or, dans ces cas, les altérations du rein étaient plus marquées; les cellules rénales étaient diminuées de volume et les tubuli distendus par un précipité albumineux.

L'auteur conclut que l'action des rayons X sur le rein n'est qu'une action *indirecte* en rapport avec la destruction leucocytaire et l'exagération de l'excrétion urique. C'est pourquoi elles ne deviennent vraiment nettes que dans les cas de leucémie où la destruction leucocytaire est considérable. (*Semaine méd.*, 11 septembre 1907.)

MÉNARD. — **Lecture et interprétation des radiographies. L'épaule en radiographie.**

L'auteur montre que l'interprétation exacte d'une radiographie est souvent chose difficile, à cause des nombreuses causes d'erreurs qui tiennent les unes au radiographe, les autres au lecteur lui-même. La lecture d'une radiographie doit s'exécuter en regardant le cliché du côté verre. Il est ainsi permis de repérer le sens de l'image et de retrouver la succession de ses différents plans, la gélatine de la plaque étant toujours appliquée contre la région qu'on se propose d'examiner. D'autre part, c'est de la définition anatomique exacte de la position du sujet que dépend en grande partie l'interprétation de l'épreuve. Aussi le médecin doit-il toujours être renseigné par le radiographe sur la position du sujet pendant l'examen. Il doit alors, muni de ces renseignements, rechercher si tous les détails anatomiques de la région sont au complet et si les rapports des différentes parties constituantes sont normaux.

De son côté, le radiographe doit connaître la structure normale de la région examinée, de façon à reconnaître la moindre anomalie et à la rendre évidente par un développement photographique de la plaque habilement conduit. L'aspect des articulations varie beaucoup suivant que le rayon normal passe par tel ou tel point; d'où la nécessité de fixer pour chacune d'elles le point de repère anatomique qui permet d'en obtenir l'aspect type. En général, ce point de repère est le centre même de l'article. Toutefois, en ce qui concerne l'épaule, les intéressantes recherches de l'auteur l'ont amené à cette conclusion que le rayon normal, perpendiculaire à la plaque sensible, doit passer à un travers de doigt au-dessous de l'apophyse coracoïde. On obtient ainsi une projection de l'omoplate avec le minimum de déformation, dans des conditions toujours identiques, permettant de comparer entre elles toutes les radiographies de cette région.

L'auteur termine par des considérations intéressantes sur les détalis précis que fournissent les épreuves faites dans les différentes positions de l'humérus et sur l'étude des mouvements articulaires. — (*Bulletin méd.*, 31 août 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

M. le Dr MINET. — **Résultats de la dilatation électrolytique rapide des rétrécissements de l'urètre** (*Revue pratique des maladies des organes génito-urinaires,* 1er juillet 1907, p. 161).

M. le Dr Minet, se basant sur la démonstration expérimentale donnée par M. le prof. Bergonié, de l'augmentation de la dilatabilité de l'urètre, sous l'influence du pôle Ne pendant le passage du courant galvanique, pense que la dilatation et l'électrolyse, « loin de se nuire, » méritent d'être associées dans la cure des rétrécissements et que la réunion des deux méthodes « donne des résultats meilleurs que ceux de la dilatation simple ».

Mais l'efficacité de l'électro-dilatation, variable selon les cas, permet d'établir les catégories suivantes :

Cas très défavorables : rétrécissements traumatiques, rétrécissements avec indurations de péri-urétrite.

Cas défavorables : rétrécissements étroits, longs, épais, siégeant à la partie pénienne.

Cas les plus favorables : rétrécissements peu nombreux, peu longs, périnéaux ou bulbaires et n'ayant jamais subi d'intervention.

Un léger degré d'urétrite subaiguë n'est pas une véritable contre-indication, surtout pour les rétrécissements assez dilatables, avec une technique prudente et quelques précautions antiseptiques.

« Ces réserves faites, on peut dire qu'*en pratique presque tous les rétrécissements peuvent être dilatés rapidement* avec l'aide du courant galvanique, et que l'essai prudent de cette méthode peut au moins être tenté, l'échec n'exposant à aucun accident. »

Après avoir rappelé la technique qu'il suit dans la plupart des cas, l'auteur indique comme résultats immédiats l'élargissement du canal et l'amélioration des troubles vésicaux. Il signale comme accident possible très négligeable et d'ailleurs inévitable avec tout autre traitement une poussée d'inflammation urétrale.

Au point de vue des résultats éloignés, « on peut dire que la récidive est réglée par les lésions elles-mêmes autant que par la nature du traitement... Les résultats de la dilatation électrolytique rapide me paraissent absolument *comparables à ceux de la dilatation progressive,* et, par conséquent, les meilleurs qu'on puisse obtenir. »

Or, ces résultats sont acquis et conservés avec des interventions aussi peu douloureuses, bien moins nombreuses, plus éloignées les unes des autres

que celles de la dilatation progressive, sans obligation de repos pour le malade, sans gêne dans ses occupations.

On ne peut douter des bons résultats obtenus par le M. le Dr Minet. Qu'il nous soit seulement permis d'émettre quelques remarques au sujet de sa technique.

L'auteur établit une division nette parmi les procédés d'électrolyse circulaire : il semble opposer la « dilatation électrolytique rapide », sa méthode, à la dilatation électrolytique progressive, qu'il appelle l'« électrolyse circulaire lente ». En réalité, suivant les cas, celui qui voudrait n'utiliser que la première méthode n'irait-il pas quelquefois plus lentement que celui qui n'aurait en vue que l'électrolyse lente et, d'autres fois, ce dernier n'irait-il pas plus vite que le premier? En pratique, nous ne pensons pas qu'on puisse *a priori* instituer une méthode rapide et une méthode lente et. moins encore, les opposer l'une à l'autre. On fait tout simplement de l'électrolyse circulaire et aussi vite que l'on peut, mais c'est la nature même du rétrécissement qui, *pendant le traitement,* impose la lenteur ou permet la rapidité : ce sont les tissus qui cèdent lentement ou rapidement devant l'électrode et non l'opérateur qui décide en principe de la marche et de la durée du traitement.

D'autre part, l'usage des bougies Béniqué est-il vraiment préférable à celui des autres bougies à électrolyse circulaire? La bougie Béniqué est conductrice sur toute sa longueur. Pourquoi donc disséminer le courant sur une telle surface, diminuer ainsi sa densité au point intéressant ou avoir, pour compenser, à augmenter l'intensité? Pourquoi enfin se mettre à même d'électriser des régions qui ne réclament aucune intervention? D'ailleurs il suffit que celles-ci présentent de simples ulcérations, de toute petites lésions de la muqueuse pour que la résistance de cette dernière diminue beaucoup au point lésé et que l'intensité augmente à ce niveau. Ces phénomènes se produiront au détriment des régions non rétrécies et des régions atrésiées, les premières recevant sans besoin le courant nécessaire aux dernières.

Dr C. ROQUES.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.



15e ANNÉE. N° 224 25 octobre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès de Physiothérapie (Rome). — PROGRAMME DES TRAVAUX ET DES FÊTES.

Samedi 12 octobre : 3 heures, assemblée du C. I. P. au siège du Comité organisateur *(via Plinio, 1)*; 9 h. 1/2, réception des Congressistes par le Comité d'organisation, au Palais de l'Université, via della Sapienza.

Dimanche 13 octobre : 10 heures, ouverture du Congrès dans la salle des Horaces et des Curiaces, au *Capitole;* 3 heures, ouverture de l'Exposition au *Policlinico;* séance plénière, au *Policlinico;* discussion des Rapports généraux sur les thèmes I, II, IV et V, et des communications libres sur les mêmes sujets.

Lundi 14 octobre : 9 heures, *Séances des Sections* au *Policlinico;* Section A : discussion des Rapports officiels sur les thèmes I, II, III et IV; Section B: discussion des Rapports officiels sur les thèmes I et II; Section C: discussion des Rapports sur les thèmes I, II et VIII et communications libres sur les mêmes sujets; 3 heures, *Séance plénière* au *Policlinico;* discussion des Rapports généraux sur le thème III, et des communications libres sur le même sujet; 9 h. 1/2, réception des Délégués par LL. EE. les Ministres des Affaires étrangères et de l'Instruction publique, au palais de la *Consulta.*

Mardi 15 octobre : 9 heures, *Séances des Sections* au *Policlinico;* Section A : discussion des Rapports officiels sur le thème V; Section B: discussion des Rapports officiels sur les thèmes III et IV; Section C : discussion des Rapports officiels sur les thèmes III, IV et V, et des communications libres sur les mêmes sujets; 3 heures, *Séance plénière* au *Policlinico;* discussion des Rapports généraux sur les thèmes VI, VII et VIII, et des communications libres sur les mêmes sujets; 9 h. 1/2, réception des Congressistes par les Autorités de la Ville, au *Capitole.*

Mercredi 16 octobre : 9 heures, *Séances des Sections* au *Policlinico;* Section A: discussion des Rapports officiels sur les thèmes VI et VII; Section B : discussion des Rapports officiels sur le thème V; Section C: discussion des Rapports officiels sur les thèmes VI et VII, et des communications libres sur les mêmes sujets; 3 heures, *Séance plénière de clôture* au *Policlinico;* discussion et adoption des vœux émis dans les Séances plénières et dans les Séances des Sections; 9 h. 1/2, illumination féerique du *Colisée* et du *Forum romain*, en l'honneur des Congressistes.

Jeudi 17 octobre : 9 heures, excursion à *Tivoli*, visite des Cascades et des ruines

de la *Villa Adriana*, et déjeuner de clôture à la *Villa d'Este (s'inscrire au bureau du Comité)*.

Vendredi 18 octobre: 9 heures, départ de la gare de Termini, pour la visite des principales stations thermales et climatériques de l'Italie méridionale et des îles *(s'inscrire au bureau du Comité)*.

Les visiteurs seront accompagnés et guidés par l'honorable Prof. Casciani.

Les administrations des différents établissements offrent aux visiteurs de brillantes réceptions.

N. B. Les Dames des Congressistes sont admises à toutes les réceptions et fêtes organisées en l'honneur des Membres du Congrès.

Radiologie médicale *(1907 — 10e année)*. — COURS DE VACANCES, par le Dr A. Béclère, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, tous les jours, du dimanche 20 octobre au dimanche 27 octobre.

Matin : 10 heures. — Enseignement des notions théoriques et techniques indispensables à la pratique de la Radioscopie, de la Radiographie et de la Radiothérapie.

Matin : 11 heures. — Exercices pratiques de Radioscopie, particulièrement appliqués à l'exploration des organes thoraciques et de l'estomac.

Soir : 2 heures. — Exercices pratiques de Radiographie, simple et stéréoscopique, des diverses régions.

Le cours théorique est librement ouvert à tous les étudiants et docteurs en médecine; il commencera le dimanche 20 octobre à 10 heures du matin, dans le laboratoire de Radiologie médicale du Dr Béclère, à l'hôpital Saint-Antoine.

Le droit d'inscription pour les exercices pratiques de Radioscopie et de Radiographie est de 100 francs; ils auront lieu à partir du lundi 21 octobre. (En raison du nombre forcément très restreint des personnes qui pourront y participer simultanément, on est prié de s'inscrire le plus tôt possible.)

IIe CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYSIOTHÉRAPIE

(Rome, du 13 au 16 octobre 1907.)

Notes générales.

Ce Congrès a revêtu une importance toute particulière et par sa large organisation et par les personnalités scientifiques qui y ont assisté. Si le Congrès de Liège a ouvert la voie en faisant des congrès de physiothérapie une nécessité internationale, celui de Rome, en faisant sortir la physiothérapie d'une spécialisation étroite, en appelant les grands maitres de la médecine générale à venir se rendre compte des progrès de la thérapeutique par les agents physiques, a placé la physiothérapie à sa vraie place, c'est-à-dire à la première de toute la thérapeutique.

Il est certain que ce résultat a été facilité par le *consensus omnium;* mais si le Congrès de Rome est arrivé au moment psychologique où la thérapeutique physique prend son essor définitif, il n'en est pas moins vrai que l'organisation très large de ce Congrès, son internationalité étendue, le patronage qu'il a trouvé auprès du gouvernement italien en font le plus important de ceux qui ont été tenus jusqu'à ce jour soit en physiothérapie, soit en électricité médicale, mécanothérapie, etc.

L'homme auquel avait été dévolu la présidence est le plus grand savant que compte aujourd'hui l'Italie. en médecine, c'est le Prof. Guido Baccelli, directeur de la clinique médicale de l'Université de Rome, député de Rome, qui, en acceptant la présidence du Congrès, a montré qu'aucun médecin actuellement ne peut se désintéresser de la thérapeutique physique. Les vice-présidents ont été choisis dans le même esprit : c'est, d'une part, le Prof. Tamburini, directeur de la clinique de psychiatrie de l'Université de Rome, et le Prof. Casciani, député, également de l'Université de Rome. La spécialisation ne reprend ses droits que par la nomination comme secrétaire général du Prof. C. Colombo, privatdocent de thérapeutique physique à l'Université de Rome, directeur de l'Institut central de thérapeutique physique. C'est lui qui a été la cheville ouvrière du Congrès et c'est lui qui a assumé la lourde charge de cette organisation remplie de détails dont nous ne saurions trop lui faire les plus sincères et les plus mérités compliments.

Parmi les membres du Comité d'organisation, de composition éclectique, à côté d'hommes qui s'occupent depuis longtemps de thérapeutique physique comme le Prof. Capriati, de Naples; Ghilarducci, de Rome; de

Luzemberger, de Protoré; Bisinino, de Naples, etc., nous trouvons en quantité des professeurs de chirurgie, de médecine, des maladies nerveuses, de pédiatrie, de matière médicale, d'hygiène, etc., qui ont donné leurs noms pour ajouter à l'importance du Congrès.

Le Comité international permanent du Congrès de thérapeutique physique était composé de la manière suivante à l'ouverture du Congrès :

Membres honoraires : MM. le Prof. Baccelli (Italie), Dr Desguin (Belgique), Prof. Dam V. Isselt (Hollande), Prof. Gariel (France), Prof. Gilbert (France), Excellenz Prof. V. Leyden (Allemagne), Prof. Landouzy (France), Prof. Winiwarter (Belgique), Prof. Zander (Suède).

Membres effectifs (en 1905): 1. ALLEMAGNE. — Dr Immelmann (Berlin), Dr Hasebroeck (Hamburg), Prof. Lassar (Berlin), Prof. Zabludowsky (Berlin).
2. AMÉRIQUE. — Dr J. B. Bishop (New-York), Dr B. Snow (New-York).
3. ANGLETERRE. — Dr D. Butcher (Londres), Dr Lewis Jones (Londres).
4. ARGENTINE. — Dr F. Costa (Buenos-Ayres).
5. AUTRICHE. — Dr Bum (Wien), Dr Haskovec (Prague), Dr V. Howorka (Wien), Prof. Winternitz (Wien).
6. BELGIQUE. — Dr Bienfait (Liège), Dr de Munter (Liège), Dr Gunzburg (Anvers), Dr Lejeune (Liège), Dr Le Marinel (Bruxelles).
7. BRÉSIL. — Prof. Xavier (San Paulo), Dr A. Brito (Bahia).
8. BULGARIE. — Dr Balsamoff (Sophie).
9. DANEMARK. — Dr Jacobaeus (Copenhague), Prof. Israel (Copenhague), Prof. Rosenthal (Copenhague).
10. ESPAGNE. — Dr Decref (Madrid), Dr Espina y Capo (Madrid), Dr Rodriguez (Madrid).
11. FRANCE. — Prof. Bergonié (Bordeaux), Dr Faure (Lamalou), Dr Gourdon (Bordeaux), Dr Oudin (Paris), Prof. Sigalas (Bordeaux), Dr A. Weil (Paris).
12. GRÈCE. — Prof. Savas (Athènes), Dr Vassilidès (Athènes).
13. HOLLANDE. — Dr V. Breemen (Amsterdam), Dr Eykmann (La Haye), Prof. Wenckebach (Groningue), Prof. Wertheim-Salomonson (Amsterdam).
14. HONGRIE. — Dr Doz. Donath (Budapest), Dr N. Reich (Budapest).
15. ITALIE. — Prof. Capriati (Naples), Prof. Casciani (Montecatini), Prof. Colombo (Rome), Dr Luisada (Florence), Dr Luraschi (Milan), Prof. Tamburini (Rome).
16. PORTUGAL. — Dr Machado (Lisbonne).
17. ROUMANIE. — Prof. Andronescu (Bukarest), Dr Sarafidi (Constantza).
18. RUSSIE. — Prof. Bechterew (Saint-Pétersbourg), Prof. Turner (Saint-Pétersbourg), Dr Korolko (Saint-Pétersbourg).
19. SUÈDE. — Dr Haglund (Stockholm), Dr Stenbeck (Stockholm).
20. SUISSE. — Dr Curchod (Bâle), Dr Scholder (Lausanne).

Ce Comité s'est réuni la veille du Congrès. Il s'est adjoint les délégués officiels des gouvernements et a délibéré sur le choix de la ville où se tiendrait le futur Congrès de physiothérapie. Le Prof. Bouchard a apporté l'invitation du gouvernement français, le Prof. Landouzy celle de la Ville de Paris, et, après une discussion aussi courte que courtoise, c'est à Paris que le Comité international a décidé de tenir le prochain Congrès officiel de physiothérapie en 1910. Ainsi donc, à cette date qui change, croyons-nous, avec bonheur la périodicité des congrès de physiothérapie et qui, au lieu de la conserver de deux en deux ans, laisse un intervalle de trois années entre chaque congrès, nous aurons en 1910, à Paris, le troisième Congrès de physiothérapie.

Travaux du Congrès.

Pour bien comprendre l'organisation de ce Congrès, il faut rappeler qu'il y avait deux séries : une première série de séances plénières tenues ordinairement dans l'après-midi, une seconde série de séances spécialisées pour

lesquelles le Congrès se divisait en trois sections : la section A ou première section, appelée électricité médicale ; la section B ou deuxième section, appelée kinésithérapie ou orthopédie ; enfin, la troisième section ou section C, portant les noms d'hydrologie, climatologie, etc.

A cause du très grand nombre de travaux qui ont été présentés, nous ne rendrons compte que de ceux qui intéressent plus particulièrement nos lecteurs, c'est-à-dire de ceux qui ont été présentés dans la section d'électricité médicale.

Séance du lundi 14 octobre, à neuf heures du matin.

Présidence de M. le Prof. Tamburini (Rome),
Prof. Bergonié (Bordeaux) et Prof. Eykmann (La Haye).

L'ordre du jour appelle les rapports sur le thème I intitulé : *Électrolyse et ionisation.*

DOMENICO D'ARMAN (Venise). — **Sur l'introduction des médicaments dans l'organisme au moyen de l'électricité.**

Après avoir éliminé tout ce qui appartient à la théorie physique et physiologique, je me suis occupé presque exclusivement de la partie clinique de la question que j'ai étudiée, sans avoir l'intention de publier le résultat de mes observations, il y a quelques années, au chevet des malades de l'hôpital civil de Venise. De ces études, de quelques cures faites quelques années plus tard dans mon cabinet privé et de plusieurs expériences exécutées ces mois derniers dans le cabinet électrothérapeutique de l'hôpital civil, je serais arrivé à ces

Conclusions :

I. La physiologie et la clinique ont désormais établi le passage, au moyen de l'électricité, de diverses substances médicamenteuses dans l'organisme animal.

II. La physiologie a mis hors de doute que cette introduction peut, dans quelques circonstances, être faite en doses telles qu'elles peuvent produire des effets toxiques, même mortels.

III. Cependant dans de tels cas ou dans d'autres semblables, tous les cliniciens n'ont pas pu confirmer les avantages de l'ionisation ; et parfois le même clinicien peut avoir, dans des cas en apparence semblables et en suivant la même technique, des résultats thérapeutiques différents.

IV. Les cas dans lesquels on a obtenu de bons effets de l'ionisation dans un but thérapeutique sont principalement des cas d'arthrites et de névralgies chroniques.

V. Dans la plupart des cas dans lesquels l'ionisation thérapeutique est indiquée, on peut se demander si l'introduction des mêmes médicaments par d'autres voies (buccales, rectales, sous-cutanées), ne serait pas par hasard plus simple, plus économique et également efficace.

VI. Mais quand ces voies d'introduction ont été en vain employées pour l'introduction des médicaments, et que la galvanisation à elle seule n'a pas donné de résultats satisfaisants, il est juste de se servir de l'ionisation thérapeutique.

VII. Il serait très utile de faire de nombreuses expériences cliniques sur l'efficacité de l'introduction de substances médicamenteuses dans l'organisme au moyen de l'électricité, en éliminant autant que cela est possible toute cause d'erreur provenant surtout de l'impossibilité de disjoindre l'action des ions médicamenteux de celle du courant galvanique.

VIII. Dans beaucoup de cas les intensités au-dessus de 25 mA. (et dans certains cas même au-dessous) ne sont pas tolérées par le malade même

lorsque la peau semble être à l'état normal, il sera donc juste dans l'étude de cet argument de déterminer avec précision non seulement toutes les circonstances de sa propre technique, mais aussi et diligemment les conditions de la partie de la peau où l'on a appliqué l'électrode actif.

IX. Dans l'état actuel de nos connaissances, malgré les louables efforts de quelques savants (entre autre M. le Prof. LEDUC, de Nantes, qui s'est occupé de cette question en faisant d'ingénieuses expériences physiologiques avec de stupéfiants succès thérapeutiques) l'introduction de médicaments ionisés dans l'organisme humain doit être considéré comme une de ces questions qui sont encore à étudier.

DELHERM et LAQUERRIÈRE, de Paris. — **L'introduction électrolytique d'ions médicamenteux.** (Résumé.)

Les auteurs montrent d'abord la confusion qui a régné jusqu'à nos jours sur la cataphorèse et l'électrolyse.

Ils concluent que c'est bien par électrolyse que les substances pénètrent dans l'organisme. Ils étudient ensuite la constitution des ions, leur vitesse et les quantités de substance qui peuvent être transportées.

Ils envisagent l'électrolyse de l'organisme; les phénomènes qui se produisent suivant la région considérée, la nature de l'électrolyte, etc., avec des aperçus sur l'électrolyse en gynécologie, dans les rétrécissements, etc.

Les expérimentales sur la pénétration y sont étudiées pour les milieux inertes (expériences des trois vases, de la pomme de terre, d'ENCH et SCHATZKY); pour les tissus morts (expériences de LABATUT); pour les tissus vivants (expériences de LABATUT); pour la recherche des médicaments électrolysés dans les urines (BERGONIÉ); pour les examens histologiques (TUFFIER et MAUTÉ); pour l'emploi des ions colorés (LEDUC).

Les auteurs concluent de toutes ces expériences que les moyens actuels ne permettent pas de déceler la présence des ions à une certaine profondeur dans les tissus.

Le chapitre des principales applications thérapeutiques est longuement étudié, les auteurs exposent les bons effets obtenus dans le traitement de la goutte avec le lithium; de l'arthrite rhumatismale avec le salicylate; des ankyloses avec le chlorure de sodium. Ils envisagent ensuite l'action de l'ionothérapie dans les névralgies, le tic douloureux de la face, grâce à l'ion salicylique et à l'ion quinine.

L'action de l'ion zinc sur les ulcérations, les petits cancroïdes; celle de l'ion manganèse sur les verrues sont étudiées ensuite. L'ionothérapie des affections pleuropulmonaires, du nez et des oreilles, du goitre termine cette partie.

Le dernier paragraphe est un examen critique. Les auteurs pensent que l'on a trop en vue le médicament et qu'on laisse trop dans l'ombre l'action propre du courant. Or, précisément on emploie en ionothérapie le courant à des doses élevées qui sont à elles toutes seules, sans adjonction de médicaments, capables de guérir bien des affections qui sont considérées comme le triomphe de l'ionothérapie. On ne peut pourtant pas assimiler le courant à l'aquafontis d'une potion dont les ions seraient la partie active, il est plus vraisemblable que les deux actions s'additionnent, celle du courant est capitale dans le traitement des maladies des organes profonds, celle des ions médicamenteux prend une place de plus en plus appréciable au fur et à mesure que la lésion est plus superficielle.

BETTON MASSEY (Philadelphie). — **Stérilisation cataphorétique du cancer.** (Résumé.)

Après environ quatorze années de travaux par les nouveaux procédés appliqués à la chirurgie, procédés souvent recommandés par moi comme

possédant une valeur particulière dans certains cas cliniques de cancer, je crois pouvoir soumettre un exposé très clair des résultats obtenus par leur application dans tous les cas qui y ont été soumis. Toutefois, cet exposé sommaire ne peut présenter les dits procédés sous leur meilleur jour, car la plupart des travaux de la première heure n'ont été qu'un tâtonnement dans l'obscurité à cause de l'imperfection des instruments et du matériel.

Voici, modifiées par l'expérience, quelques indications pour le choix de cette méthode dans un cas donné : pour les petits cancers de la face et autres parties externes, cette méthode est très pratique pour la destruction immédiate de la maladie, amenant les meilleurs résultats cosmétiques en même temps qu'elle écarte les chances de retour qui sont réduites à néant par la possibilité d'un examen minutieux de la plaie qui reste à découvert durant sa guérison. Puisque la destruction du tissu peut être circonscrite à des limites plus étroites que par d'autres procédés d'opération, sans réimplantation de la maladie résultant de l'opération, on peut donc aussi employer cette méthode avec succès pour des tumeurs autrement inopérables. Il en est de même pour le cancer des cavités accessibles, comme les fosses nasales, la bouche, le vagin et le rectum, avec cet avantage que la force destructive peut être conduite dans ces cavités par des instruments minces, isolés, pliés à l'angle désiré, et que le champ d'opération est laissé libre de sang et par conséquent susceptible d'observation exacte et de contrôle précis.

Le fait de pouvoir atteindre la périphérie d'une telle tumeur semi-interne par les effets rayonnants d'instruments insérés à travers la substance de la tumeur est souvent un avantage opératoire très marqué. En effet, les tissus dévitalisés peuvent être évacués, tels qu'ils sont, laissant à découvert une plaie saine, ce qui ne serait pas le cas si l'on se servait du couteau.

Nous avons tous éprouvé, par exemple, la tentation d'extraire des tumeurs malignes des fosses nasales ou de la bouche à l'aide de la curette sans oser le faire parce que nous étions certains de voir réapparaître bientôt une tumeur plus étendue. Des recherches récentes semblent indiquer que cette aggravation presque inévitable des tumeurs malignes, par la curette, est due à la réimplantation opératoire de cellules cancéreuses vivantes, dans les plaies qui résultent de l'opération. La cataphorèse, dans de pareilles cavités est, en réalité, une sorte de curetage électrochimique certain, car l'ionisation des cellules détruit leur vitalité, la séparation actuelle des débris n'étant qu'une affaire de quelques jours, sans la moindre possibilité de réimplantation.

Un autre avantage de cette opération, dans certains cas, est le suivant : en se détachant, l'eschare laisse une plaie découverte, à guérison lente, susceptible d'observation continuelle pendant quelque temps, et qui permet de s'assurer si toutes les cellules malades ont été détruites en laissant le champ libre à une seconde opération immédiate si des granulations malsaines apparaissent.

La franche opération au couteau est naturellement préférable, dans certains cas où l'ablation complète est possible sans entamer le cancer, puisque le danger de réinfection opératoire est alors éliminé ; dans d'autres cas, notre seule ressource est, jusqu'à présent, l'emploi judicieux de la radiothérapie.

Résultats obtenus par la stérilisation cataphorétique dans les cas traités par l'auteur.

C'est en 1893 qu'un concours de circonstances m'amena à employer en chirurgie la diffusion, par électricité, d'ions de zinc et de mercure, pour la stérilisation destructive de tumeurs cancéreuses. Depuis cette date jusqu'à l'ouverture de « The Ontologic Hospital », en janvier 1905, j'ai traité 79 cas par cette méthode.

De ces 79 cas, 18 seulement ont été restaurés d'une façon permanente

telle que toute trace de la maladie a été éloignée. Dans les 61 autres cas, la règle a été une notable palliation, l'insuccès partiel étant dû, en grande partie, à l'apparition subséquente de métastases internes implantées avant l'opération.

Dans cette série, 8 malades moururent des suites de l'opération cataphorétique majeure, ce qui donne une mortalité de 10,1 o/o pour cette série. Comme il n'y a eu aucun décès résultant de l'opération, dans la deuxième série des 61 cas qui figurent au tableau *B*, la mortalité résultant de l'opération pour les 140 cas traités jusqu'à ce jour n'est donc que de 5,7 o/o.

Le diagnostic clinique de tous les cas a été établi par un examen au microscope, à part quelques exceptions parmi les premiers cas où la tumeur a été détruite avant qu'on en ait recueilli un spécimen. Ces examens furent faits par différents pathologistes pour la première série, et par le pathologiste de « The Ontologic Hospital » pour la deuxième série.

Communications sur le même sujet :

SCHMITT (Paris). — **A propos de la médication ionique.**

G. TRESARE (Paris). — **De l'ionisation dans certaines affections chirurgicales.**

Rapports sur le thème II intitulé : *État actuel de nos connaissances sur l'électrodiagnostic :*

JOTEYKO (Bruxelles). — **Les bases physiologiques de l'électrodiagnostic.** (Résumé.)

La physiologie comparée de la contractilité musculaire démontre que la substance anisotrope biréfringente des fibrilles n'est pas la seule substance douée de contractilité dans la fibre musculaire. Le protoplasma musculaire ou *sarcoplasme*, lui aussi, serait contractile.

La contraction rapide est l'apanage d'une striation riche, tandis que la contraction lente est due à la richesse du sarcoplasme. L'extrême rapidité de la secousse induite des muscles striés est due à leur haute différenciation, ces muscles étant composés d'une façon prépondérante de substance fibrillaire amiotrope. Leur contraction simple est l'expression des propriétés motrices de la substance biréfringente (Bottazzi).

En 1903, M. Joteyko a présenté à l'Académie royale de médecine de Belgique un mémoire dans lequel, en s'appuyant sur ses recherches personnelles sur la contractilité des muscles, il propose une théorie physiologique pour expliquer le mécanisme de la réaction de dégénérescence des muscles.

Cette théorie fut admise dans les grandes lignes par la Société française d'électrothérapie et de radiologie (1904). Elle fut présentée par l'auteur dans son rapport au Congrès d'électrologie de Milan (1906).

Voici les conclusions principales de l'auteur :

L'état variable du courant galvanique agit comme un excitant principalement sur la substance fibrillaire anisotrope, tandis que le régime permanent du courant agit comme un excitant principalement sur la substance sarcoplasmatique.

Morphologiquement, le muscle dégénéré présente une diminution de la substance fibrillaire (perte de la striation) et un développement considérable du sarcoplasme. Il acquiert le caractère morphologique et physio-

logique du muscle lisse. Les réactions les plus caractéristiques des muscles dégénérés sont :

1° Perte de la contractilité faradique du muscle avec conservation de la contractilité voltaïque;

2° Lenteur de la secousse, due à son contenu sarcoplasmatique. La contraction dégénérative n'est autre que la contraction sarcoplasmatique.

En ce qui concerne l'inversion de la formule, on voit que :

1° Le protoplasma non différencié (infusoires), dépourvu normalement de nerfs et de fibres musculaires, présente l'inversion de la formnle, c'est-à-dire prédominance de la contraction anodique à la fermeture du courant galvanique;

2° Les muscles lisses, bien que contenant des filets nerveux et ses fibres musculaires, mais étant très riches en sarcoplasme, présentent normalement l'inversion de la formule;

3° Les muscles striés, mis en état de dégénérescence par section du nerf, ayant perdu leur striation et étant devenus très riches en sarcoplasme, présentent l'inversion de la formule;

4° Seuls les muscles striés normaux, c'est-à-dire très pauvres en sarcoplasme, mais extrêmement riches en fibrille, suivent la loi des actions polaires de Fflugeb et de Chauveau, c'est-à-dire que chez eux l'excitation est produite par la fermeture du courant à la cathode.

De là cette nouvelle loi des *actions polaires* (Joteyko) :

Les actions polaires sont une caractéristique de l'excitabilité des différentes substances contractiles. L'excitation est produite par la fermeture du courant à la cathode pour la substance fibrillaire anisotrope; l'excitation est produite par la fermeture du courant à l'anode pour le protoplasma (plasma de rhizopodes, sarcoplasma des muscles).

L'excitation est donc anodique pour le protoplasma: elle est cathodique pour la fibre musculaire.

BERGONIÉ (Bordeaux). — **Importance et desiderata de l'électrodiagnostic.** (Résumé.)

1° On doit comprendre sous le nom d'*électrodiagnostic* tous les signes *objectifs* provoqués par une application électrique quelconque et non pas seulement l'ensemble des réactions des muscles. Aussi les variations de la résistance électrique, le vertige voltaïque (signe de Babinski) dans l'examen de l'oreille, et même la mesure (Schnyder) de la suggestibilité des hystériques par un simulacre d'électrisation, etc., font partie de l'électrodiagnostic.

2° Il y aurait grand intérêt à faire établir par une Commission internationale la liste des signes objectifs que peuvent provoquer les applications électriques, comparativement sur le sujet sain et sur le sujet affecté de telle ou telle maladie, ainsi que la technique correcte correspondante à chacun d'eux.

On constituerait ainsi pour le médecin-électricien, de plus en plus souvent expert devant les tribunaux, un arsenal redoutable pour les simulateurs et les exagérateurs, et par contre la meilleure sauvegarde des vrais malades contre la méconnaissance de leur état.

3° En ce qui concerne les réactions musculaires, il est on ne peut plus certain que: l'abolition de la contractilité faradique et le retour de cette contractilité après la contractilité volontaire (réactions de Duchenne), la lenteur de la secousse (réaction de Remak), pour ne citer que les plus importantes, ne peuvent être ni reproduites ni modifiées par la volonté du sujet sur lequel on les recherche.

Ces réactions et quelques autres constituent donc des signes objectifs éclatants, dont il ne faut pas craindre d'exagérer l'importance, ni cesser de proclamer la certitude, parce qu'il n'en est pas de plus nets dans toute la séméiologie.



4° Mais si à ces réactions correspondent des lésions également objectives et un état histopathologique défini, établir, seulement d'après ces réactions, un pronostic à longue ou brève échéance, n'est plus légitime. Du domaine de la *certitude*, dans lequel nous nous trouvons en électrodiagnostic, nous passons dans celui des *probabilités* en électropronostic.

Pour fixer un pronostic probable, surtout un pronostic à longue échéance, pronostic qui dépend d'un très grand nombre de facteurs, parmi lesquels un traitement électrique et physiothérapique, dirigé avec expérience, correctement appliqué et persévéramment suivi, n'est pas le moindre, il est indispensable de ne pas séparer les recherches électriques de l'ensemble des autres symptômes cliniques.

GHILARDUCCI (Rome). — **Les nouvelles réactions électriques et leur importance dans le diagnostic des maladies nerveuses.** (Résumé.)

Les altérations de l'excitabilité électrique rendent de précieux services à la clinique, mais il ne faut jamais oublier qu'elles nous renseignent sur le siège et la gravité de la lésion, nullement sur sa nature. C'est en demandant trop à l'électrodiagnostic qu'on s'expose aux plus graves désillusions.

Les altérations de l'excitabilité peuvent être quantitatives ou qualitatives.

Les altérations quantitatives consistent soit en une diminution de l'excitabilité (hypoexcitabilité), soit en son augmentation (hyperexcitabilité). L'altération peut porter sur le courant galvanique ou faradique, ou sur les deux simultanément.

Les altérations quantitatives peuvent dépendre d'une lésion du neurone moteur dans tout son parcours, ou d'une lésion primitive du muscle (myopathies) ou d'une lésion du neurone sensitif (atrophies réflexes). Par le fait même de leur pathogénie si variée, l'on donne généralement peu d'importance aux altérations quantitatives. Mais on a tort de les négliger; seulement, pour en tirer tout le profit possible, il faut les harmoniser avec le tableau clinique; de cette façon, elles peuvent porter à un diagnostic de siège d'une extrême précision (observations cliniques à l'appui).

Dans les accidents du travail, l'exploration électrique rend les plus grands services; l'on peut trouver toutes les variétés des altérations quantitatives, ce qui est très utile dans ces affections où l'on a très souvent défaut de symptômes objectifs, et où l'on a toujours à lutter contre le soupçon de la simulation.

Les altérations quantitatives peuvent mettre aussi le clinicien en état de reconnaître une névropathie organique au début; ce qui serait encore plus facile si l'on savait avec une exactitude absolue quel est le degré normal minimum d'excitabilité des nerfs et des muscles.

En effet, ce qui caractérise le mouvement scientifique moderne dans l'électrobiologie c'est la recherche de méthodes de mesure de plus en plus exactes.

L'on croyait avoir dans le galvanomètre un instrument idéal; mais les expériences classiques de Dubois ont montré que la mesure du voltage est préférable à celle de l'intensité.

A parité d'intensité du courant l'on peut observer un degré différent d'excitabilité du nerf et du muscle, si la résistance dans le circuit externe varie.

Ainsi conseille-t-on d'employer le rheostat en dérivation, ou mieux le réducteur du potentiel.

Ce n'est pas suffisant. Il faut mettre en ligne de compte la source du courant galvanique, car j'ai observé qu'à parité d'intensité l'on obtient une stimulation plus forte des nerfs sensitifs et moteurs et des muscles avec le courant de pile qu'avec la dynamo; la différence est très sensible, même dans la galvanofaradisation.

Il est très probable qu'il y a une différence entre les résultats en expéri-

mentant avec différentes dynamos et avec les types différents de piles. Voilà encore des faits qui réclament une réforme des méthodes de mesure les plus usuelles.

Il est à souhaiter que les formules trouvées récemment, particulièrement la dernière de Weiss et Cluzet, entrent dans le domaine de la clinique. Pour le moment, la méthode la plus exacte pour apprécier les variations quantitatives c'est la méthode de Zanietowski-Mann (décharge de condensateurs). Cependant l'on ne peut pas, dans la pratique, se passer du galvanomètre, qui rend des services excellents, particulièrement dans l'électrothérapie; seulement il ne faut pas lui demander des réponses mathématiques.

Des altérations qualitatives de l'excitabilité sont mieux appréciées par les cliniciens. Constamment associées aux altérations quantitatives, mais à un degré différent, elles constituent les différentes formes de la réaction dégénérative. Les caractéristiques des réactions dégénératives sont la lenteur de la secousse musculaire et l'inversion de la formule.

Leur signification clinique est considérable; elles indiquent une lésion plus ou moins grave du neurone périphérique. Je citerai les différentes formes de réaction dégénérative: il y a la réaction totale ou partielle de Erb, la réaction de Rich, la réaction longitudinale, et celle que j'ai nommée réaction à distance. Je ne m'appesantirai pas sur les premières, on les trouve très bien décrites dans tous les traités. Je m'étendrai un peu sur la dernière réaction, parce que, à mon avis, elle n'est pas suffisamment connue.

Un bref aperçu historique est nécessaire. En 1876, M. Remak avait observé que dans un cas de paralysie saturnine les muscles qui répondaient paresseusement à l'excitation galvanique réagissaient d'autant plus énergiquement qu'on rapprochait davantage l'électrode du tendon de ces muscles. Doumer (1891), Huet (1894) avaient observé que dans quelques cas de dégénération grave du nerf, si l'on dispose les électrodes de façon que le muscle soit traversé par le courant dans toute sa longueur, l'on obtient des contractions énergiques même lorsque l'excitant électrique porté soit sur le nerf soit sur le point moteur ne provoque pas de contraction. En 1895, Wertheim Salomonson décrivit un phénomène analogue et l'appela « déplacement du point moteur ». Dans la même année, je publiai ma monographie sur la réaction à distance. A l'aide de nombreuses observations, que j'avais suivies depuis plusieurs années, je démontrai que l'on peut obtenir sur les muscles dont les nerfs ont dégénéré des contractions très énergiques si, le muscle étant placé dans le trait interpolaire, l'on applique la cathode en aval du tendon à une distance du muscle d'autant plus grande que le muscle a un tendon plus bref. Par exemple pour le deltoïde chez les petits enfants, il faut placer l'électrode sur le dos de la main. J'expliquai le phénomène par un ralentissement de l'onde électrique déterminé par l'augmentation de la capacité et de la résistance (formule de Thompson). Après ma monographie, la nouvelle réaction fut décrite dans presque tous les traités spéciaux avec la dénomination que j'avais proposée. En 1897, au Congrès de Bruxelles, M. Doumer, dans sa relation magistrale sur l'état de l'électrodiagnostic, revient sur l'argument, cite mon étude, mais ne mentionne pas sa partie la plus originelle, à savoir la position de l'électrode active en aval du tendon et à grande distance des fibres musculaires; affirme que la contraction est plus intense au pôle positif qu'au négatif; signale la présence de contractions énergiques même à l'ouverture du courant; donne à la réaction le nom de réaction longitudinale, et conclut que l'on ne peut actuellement en tirer aucune indication précise.

Après la relation de M. Doumer, la réaction parut dans les traités sous différents noms, à savoir : réaction de Remak-Doumer, réaction de Doumer, réaction longitudinale, réaction à distance, réaction de Ghilarducci.

Il y a donc une confusion de noms, qui correspond à une confusion des idées, car la réaction que j'ai décrite en 1895 diffère à plusieurs points de vue de la réaction longitudinale, telle que M. Doumer la décrit dans son rapport. Les différences portent sur la méthode d'exploration (distance de l'électrode active du muscle exploré), sur les actions polaires (constante pré-

dominance de la contraction à la cathode, présence très rare de contraction d'ouverture); sur son évolution et surtout sur sa valeur clinique.

La réaction à distance, telle que je l'ai décrite, a une signification clinique très précise; elle indique une lésion dégénérative du neurone périphérique; à un certain moment elle est la seule à témoigner du siège et de la nature de la lésion, puisqu'elle survit longtemps à la réaction de Erb et à la réaction longitudinale, telle que la décrit M. Doumer dans son rapport. La contraction du muscle par l'effet de la fermeture de la cathode appliquée à distance représente donc le dernier signe de vitalité de la fibre musculaire. Tant que l'on peut constater cette contraction, le pronostic n'est pas absolument défavorable, car dans cette circonstance j'ai pu observer, bien que très rarement, le retour de la motilité volontaire.

J'ai observé que dans quelques cas, avec le tableau classique de la polyencéphalite datant de plusieurs années, il y avait sur quelques muscles la réaction à distance.

Dans ces cas, une atrophie dégénérative limitée à quelque groupe musculaire était masqué par l'hémiatrophie généralisée d'origine cérébrale, et il n'y avait que la réaction à distance pour la dépister. Je pus ainsi reconnaître l'existence d'une polyomyélite associée à la polyencéphalite

J'ai insisté sur la valeur clinique de la réaction à distance, parce que dans maints traités d'électrothérapie on la décrit très incomplètement, dans d'autres traités de médecine interne et de neuropathologie on la passe tout à fait sous silence.

Communications sur le même sujet :

SCHATZKY (Varsovie). — **Électrode fixe.**

L'auteur, après avoir critiqué la manière dont sont fixées les électrodes stables sur le corps du sujet soumis à des recherches d'électrodiagnostic ou à des applications thérapeutiques du courant, préconise une électrode à laquelle il a adjoint un poids dont la grandeur est proportionnelle à la surface de l'électrode appliquée.

SARASON (Berlin). — **Quelques nouveautés en électrothérapie.**

SUDNIK (Buenos-Ayres). — **Étude clinique sur la réaction de Doumer.**

MOSCUCCI (Treviglio). — **Influence du courant galvanique sur la sécrétion du suc gastrique.**

GHILARDUCCI (Rome). — **Thérapeutique électrique de la paralysie périphérique du facial.**

GHILARDUCCI (Rome). — **Nouvelle théorie sur la pathogénie des contractures et spasmes associés dans la paralysie périphérique de la face.** (Résumé.) (Sera publié *in extenso*.)

La contracture qui suit les paralysies périphériques de la face est due à un déséquilibre des forces toniques au profit des antagonistes des muscles paralysés; les spasmes associés peuvent s'expliquer de la même manière

quoique à un degré plus léger par le défaut d'action frénatrice des muscles antagonistes atrophiés. Le pronostic de la contracture dépend de la plus ou moins grande curabilité de la paralysie et de l'atrophie qui intéresse les muscles antagonistes des muscles contracturés.

Rapports sur le thème III intitulé : *Sur le bain hydroélectrique.*

ALBERT-WEIL (Paris). — **Les bains hydroélectriques.** (Résumé.)

1° Les bains hydroélectriques sont des applications électrothérapiques dans lesquelles l'eau ou une solution médicamenteuse sert de véhicule exclusif au courant électrique à son entrée dans l'organisme humain.

2° Il y a deux sortes de bains hydroélectriques, les *bains généraux* et les *bains à cellules :* les courants employés sont les courants galvaniques, faradiques, ondulatoires, sinusoïdaux ou triphasés.

3° Pour les bains généraux, on n'utilise plus la technique de Gaertner et d'Eulenburg ; le patient est immergé dans la baignoire dans laquelle plongent les électrodes et prend une quantité de courant variable suivant la position des électrodes et son tempérament particulier.

4° Dans les bains à cellules, le sens du courant a une importance quand on utilise le galvanique; mais pour tous les autres courants, les combinaisons multiples indiquées par Schnée dans la manière de disposer les pôles ne semblent pas avoir des effets thérapeutiques différents.

5° Les bains hydroélectriques à cellules *n'ont aucune influence sur le rythme cardiaque et la pression artérielle;* ils ne sont indiqués que dans les affections du système circulatoire qui sont purement locales; c'est ainsi que le bain galvanique à 4 cellules agit heureusement sur l'asphyxie locale des extrémités en raison de la vasodilatation qu'il détermine.

6° Les bains hydroélectriques généraux, au contraire, sont des agents extrêmement précieux dans la thérapeutique des affections cardiovasculaires. Il y a lieu de distinguer, ainsi que cela résulte de la démonstration que j'en ai faite avec Mougeot (de Royat), à l'aide de procédés de mesures rigoureux (avec l'orthodiagraphe, le sphygmotonomètre, etc.), l'action des bains hydroélectriques à courants sinusoïdaux alternatifs et l'action des bains hydroélectriques à courants triphasés.

Le bain hydroélectrique à courant sinusoïdal répété quotidiennement ou administré tous les deux jours régularise la circulation, supprime l'arythmie, diminue la dyspnée, augmente la force des pulsations cardiaques, produit la rétraction de l'aire cardiaque. Une série de bains est un traitement *rationnel et efficace* de l'hyposystolie *sine materia* de la dilatation cardiaque, par insuffisance myocardique, du cœur gras.

Le bain hydroélectrique à courant triphasé est un régulateur du cœur. Son administration méthodique produit la disparition de la dyspnée, de l'arythmie, des phénomènes subjectifs pénibles et un abaissement notable de la pression artérielle; aussi constitue-t-elle un adjuvant efficace dans le traitement de l'hypertension qui n'a pas cédé au régime alimentaire, adjuvant bien plus efficace que l'autoconduction. Elle réussit surtout dans les hypertensions liées à l'uricémie, à la ménopause, à l'artéri-osclérose au début, aux aortites chroniques et syphilitiques, scléreuses ou athéromateuses; elle n'échoue que devant les scléroses rénales accentuées.

7° Le bain hydroélectrique général à courant sinusoïdal ou triphasé est un procédé des plus actifs dans tous les cas de paralysies périphériques, d'atrophies musculaires considérables, de myopathies progressives.

Le bains à 4 cellules (courant galvanique) convient aux cas où les lésions sont limitées à un seul membre.

8° Le bain hydroélectrique général long (une demi-heure) à intensité moyenne à température élevée (38° à 40°) est un calmant des plus actifs des troubles de la sensibilité (névralgies, douleurs articulaires ou musculaires).

9° Le bain à 4 cellules est un adjuvant précieux dans le traitement du diabète et des lithiases.

10° Le bain hydroélectrique général à courant sinusoïdal est un procédé de traitement efficace dans les dermatoses liées au ralentissement de la nutrition, les eczémas prurigineux rebelles, l'urticaire, etc.

———

LUISADA (Florence). — **Le bain hydroélectrique.** (Résumé.)

Parmi les différentes méthodes de bains hydroélectriques une des méthodes les plus employées en clinique est le bain longitudinal galvanique bipolaire. Une autre méthode récemment étudiée est le bain sinusoïdal monophasé ou triphasé.

Dans le bain galvanique longitudinal l'électrode dorsale s'approche à la région dorsale du corps et à la région cervicale jusqu'à l'occiput. L'intensité du courant dont on se sert d'habitude varie 50-150 mA. dans un bain de 100 litres environ. Par les études de Helley et Gaertner, on apprend que le 25 o/o de ce courant vient traverser le corps humain. Dans une section longitudinale du bain, la portion du corps (environ le 1/50 de la section totale) serait traversée par 4/100 de la totalité. On doit retenir que le système nerveux conduit le courant mieux que les autres tissus, lorsque on veut calculer à peu près l'intensité par laquelle il est traversé. La forme de la baignoire et la grandeur du corps peuvent aussi modifier la quantité du courant qui traverse ce dernier. Le maximum du courant pour certains cas spéciaux semble être près du 50 o/o.

Effets physiologiques du bain hydrogalvanique général. — Lorsque le pôle — est près de la région cervico-dorsale et le + aux pieds chez les personnes saines, hors des phénomènes sensitifs connus dus au courant et de l'effet de rougeur de la peau produit particulièrement près du pôle, on observe une augmentation d'excitabilité dans la sphère sensitive générale; assez souvent on observe aussi comme effet subséquent un picotement ennuyeux sur la peau des membres inférieurs (cela m'a paru être en relation avec une constitution neuro-arthritique plus ou moins évidente), toujours une excitabilité musculaire augmentée, réflexes musculaires plus vifs, excitabilité cérébrale augmentée (chez quelques individus à tempérament un peu névrosique j'observais, après quelques bains, tendance à des accès de colère, disposition à l'insomnie). Chez les malades avec syndromes nerveux éréthistiques (neurasthénie, hystérie, maladies mentales), il y a intolérance parfois même pour les courants très faibles, généralement une aggravation rapide des symptômes d'excitation sensitive ou musculaire. Ces malades souvent ne tolèrent pas même les bains dans lesquels le courant a la direction inversée (pôle + à la nuque, — aux pieds). Parmi les malades ayant des syndromes dépressifs ou presque exclusivement dépressifs on observe les faits suivants : sensation de soulagement presque immédiate, sécurité statique plus grande (alors qu'il existe cette incertitude statique spéciale des neurasthéniques) et après quelques bains sûreté absolue; accélération des pulsations plus manifeste s'il y avait auparavant bradycardie (cet effet se produit même souvent dans le bain). Amplitude du pouls augmentée, accroissement de la pression artérielle du sang, pas toujours au même degré, mais appréciable par le sphygmomanomètre, surtout s'il y avait hypotension auparavant. La capacité cérébrale pour le travail intellectuel s'accroît et aussi l'on observe, dans la majorité des cas, une amélioration de la fonction sexuelle indépendante de toute autosuggestion. On peut constater très souvent une amélioration des symptômes de mauvais fonctionnement dans le champ des nerfs endocraniens (asténopie, incertitude de la vision dépendante de l'épuisement des muscles oculaires).

Chez les malades cardiopathes, on observe une amélioration subséquente au bain hydrogalvanique lorsqu'on a affaire avec une amiosthénie cardiaque, une surcharge de graisse ou une dégénérescence du myocarde, ou

avec une maladie organique du cœur avec faiblesse du myocarde (par exemple, sténose mitrale, sténose aortique). Le bain avec courant descendant ne donne pas constamment des effets sédatifs, ne semble pas en général diminuer l'excitabilité dans la sphère médullaire ou cérébrale.

Dans les *polynévrites*, surtout rhumatismales, le bain galvanique produit avec le temps de très bons effets, et, dans ces cas, à l'action électrotonique se joint l'action chimique et modificatrice du courant.

Dans les *névrites isolées*, le bain hydrogalvanique partiel est souverain comme curatif.

Dans la *paralysie post-dyphtérique* et dans la *polyomiélite antérieure aiguë* le bain hydrogalvanique général est de grand avantage et abrège la durée de la maladie. Pour le traitement de l'*arthritisme*, la cataphorèse dans le bain galvanique général est encore en étude. Contre l'*obésité*, le bain galvanique simple semble être utile, mais les bons effets doivent être encore confirmés.

Dans ce traitement, on doit tenir compte de l'action de l'oxygène naissant comme facteur de combustions dans les tissus ou dans le sang.

Le bain hydrosinusoïdal monophasé provoque des effets tonifiants analogues au bain galvanique.

Le bain hydrofaradique par des intensités moyennes donne souvent une bonne sédation de la sensibilité générale et quelquefois même de l'éréthisme cérébral.

Pour expliquer l'action du bain hydrogalvanique je crois qu'on doit penser à l'anatomie et à la physiologie des centres nerveux. Dans la moelle allongée, il y a un *centre convulsivant* qui a été nommé aussi *centre moteur commun;* il y a un centre pour la *déambulation* et un centre *statique* (Fano, Luciani); il y a un *centre vaso-constricteur* général qui exerce une action tonique continuelle sur toutes les artères. Dans la moelle épinière dorsale et lombaire existent d'autres centres vaso-constricteurs secondaires. L'hypotension qui accompagne presque toutes les formes de neurasthénie et la miasthénie qui existe presque toujours font supposer que les centres spéciaux susmentionnés subissent d'une façon particulière la diminution d'énergie potentielle qui domine dans tout le système nerveux.

La galvanisation longitudinale du bain hydroélectrique est celle qui convient le mieux pour que le courant puisse traverser le cordon spinal de la protubérance jusqu'à la queue-de-cheval.

L'excitation électrique portant ces groupes cellulaires à fonctionner achève la tâche plus efficace pour améliorer la nutrition et l'activité des tissus vivants.

Communications sur le même sujet :

FONTANA (Salsomaggiore). — **Action des divers courants sur les vaisseaux sanguins.**

FONTANA. — **Action des bains électriques sur la pression artérielle, sur la force dynamométrique et sur les échanges.**

LAQUERRIÈRE (Paris). — **L'électricité agent de gymnastique musculaire (élctromécanothérapie).**

LAQUERRIÈRE. — **L'électromécanothérapie comme procédé de rééducation.**



NICOLÉTIS (Paris). — **Effets physiologiques et thérapeutiques des courants faradiques énallaxotones.**

NICOLÉTIS. — **L'« Enalax-Ohm », nouvel appareil électro-médical.**

JOSÉ GONZALES (Mexico). — **Un cas de sclérodermie généralisée guéri par le courant galvanique.**

MODINOS (Alexandrie). — **La thérapeutique de l'ankylose par le courant galvanique.**

SCHATZKY (Varsovie). — **Le courant continu dans le traitement de la tuberculose.**

BERTHOMIER (Vichy). — **L'électrothérapie comme traitement complémentaire des eaux de Vichy chez les diabétiques glycosuriques.**

DELHERM (Paris). — **Traitement des atrophies musculaires chirurgicales par un nouvel appareil électrique provoquant la contraction physiologique.**

LINIARDI (Catania). — **L'électrothérapie dans la contracture hystérique.**

LAQUERRIÈRE et DELHERM (Paris). — **Présentation d'un dispositif de la Maison Gaiffe pour production par l'électricité de contractions musculaires se rapprochant de la contraction physiologique.**

Discussion sur le thème IV intitulé : *Les courants de haute fréquence.*

LAQUEUR (Berlin). — **Les courants de haute fréquence.** (Résumé.)

L'efficacité des courants de haute fréquence a été en Allemagne l'objet d'études relativement peu nombreuses comparativement à l'étranger. En 1900, EULENBURG attira l'attention sur ce mode de traitement, puis TOBY COHN et LÖWY ainsi que BAEDEKER l'éprouvèrent. Toutefois, l'effet de ces courants sur les échanges nutritifs, sur la respiration et la pression sanguine n'aboutit qu'à des résultats défavorables; en revanche, BAEDEKER put relater une série de résultats thérapeutiques satisfaisants obtenus par l'emploi du solénoïde dans l'insomnie et autres troubles hystériques et

neurasthéniques ainsi que dans le prurit; de même il a obtenu de bons résultats avec application locale des courants de haute fréquence dans des cas très différents de névralgie et d'arthralgie.

Pendant plusieurs années, les auteurs allemands n'ont rien publié concernant l'efficacité des courants de haute fréquence; ces derniers temps seulement, KAHANE et NAGELSCHMIDT en particulier traitèrent cette question dans des travaux très complets et rapportèrent des résultats thérapeutiques qu'ils avaient pu obtenir avec la d'Arsonvalisation locale dans une série de maladies *locales* (affections prurigineuses et douloureuses de la peau, troubles dans la sécrétion de la peau, névralgies, crises tabiques, etc.). Avec la d'Arsonvalisation générale dans le solénoïde, les deux auteurs en question ont enregistré de bons résultats dans l'insomnie, et dans certaines conditions neurasthéniques, on outre ils ont pu calmer ou supprimer par ce moyen les troubles subjectifs dans la sclérose artérielle. Mais ni NAGELSCHMIDT ni KAHANE n'ont procédé dans ces différents cas à des mensurations de la pression sanguine. Finalement encore, RUMPF a pu obtenir à l'aide d'une méthode analogue, de d'Arsonvalisation locale, dans des cas de *dilatations cardiaques,* des améliorations qui se manifestèrent de même objectivement par une diminution de la forme du cœur après l'application locale de ces courants oscillants.

Les *observations personnelles* du rapporteur se bornent jusqu'à présent à un ensemble restreint de 50 cas seulement, et, par suite, ne sauraient supporter de comparaison avec les observations faites à l'étranger.

Les résultats constatés jusqu'à présent sont les suivants :

A) La *d'Arsonvalisation locale* a été appliquée :

1° Dans des cas d'*affections prurigineuses de la peau,* avec des résultats généralement bons et même d'une certaine façon surprenants. Pour le prurit et les légers eczémas, les *causes* de la démangeaison ont été influencées d'une manière satisfaisante; toutefois pour de graves dermatoses (eczémas) souvent aucun changement effectif ne put être constaté, et même plusieurs fois les démangeaisons se renouvelèrent. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à plusieurs reprises le prurit aussi a été sensiblement amélioré par l'emploi du solénoïde; le pruritus senilis se montra quelquefois réfractaire à la d'Arsonvalisation aussi bien locale que générale.

2° Pour des *crises tabiques,* on a pu obtenir d'excellents résultats au moyen d'une forme de d'Arsonvalisation locale recommandée par NAGELSCHMIDT pour ces cas.

3° Au sujet du traitement de la névralgie par les courants de haute fréquence, le rapporteur ne possède pas encore d'expérience suffisante: par contre, il a constaté de bons résultats de la d'Arsonvalisation locale dans les talalgies parfois très opiniâtres par des causes gonorrhéiques.

B) La *d'Arsonvalisation générale* a été employée :

1° Dans *la sclérose artérielle prononcée,* sans résultat objectif et même sans amélioration subjective importante. *La pression sanguine* en particulier ne subit jusqu'à présent de modifications essentielles dans aucun de ces cas et ne fut pas non plus trouvée abaissée; le plus souvent même, on constata une élévation de la pression sanguine après chaque séance. Les mensurations de pression artérielle furent effectuées d'après la méthode RIVA-ROCCI, celle de la pression capillaire d'après la méthode de GÄRTNER;

2° Dans l'*élévation de la pression du sang chez des individus jeunes* ainsi que chez les malades pouvant être qualifiés de prescléreux, dans différents cas, bien que d'une façon irrégulière, on obtient un abaissement de la pression sanguine et, en corrélation avec ce résultat, une amélioration de l'état général ainsi qu'une diminution des troubles. En général, cet effet ne se produit pas subitement, mais seulement peu à peu, toutefois cependant cet effet cumulatif a persisté ensuite. La qualité du *pouls* n'a pas été trouvée modifiée jusqu'à présent d'une manière sensible sous l'influence de la *d'Arsonvalisation* pas plus que la fréquence du pouls.

3° Dans *les maladies organiques du cœur* sans complication de sclérose

artérielle, on a obtenu assez fréquemment des effets satisfaisants et cela par l'*application locale* d'un électrode-condenseur dans la *région du cœur*.

On a observé non seulement une amélioration subjective du mal, mais encore dans deux cas une diminution des dilatations cardiaques.

Si donc les courants de haute fréquence n'ont pas encore répondu aux espérances exagérées qu'on avait fondées sur eux, ils n'en doivent pas moins être regardés comme un remède thérapeutique efficace et important. Quant à savoir si dans les maladies de la circulation, d'autres méthodes thérapeutiques leur sont supérieures, c'est ce que le rapporteur n'est pas en état d'apprécier d'après le petit nombre de ses expériences personnelles; en tout cas, de même qu'ALBERT-WEIL et d'autres auteurs français, le rapporteur considère les courants de haute fréquence comme indiqués surtout pour les malades dont les *lésions scléreuses* sont peu *accentuées*.

TITUS (New-York). — **Un traitement perfectionné de l'arthrite gonorrhéique (appelée aussi rhumatisme gonorrhéal).** (Résumé.)

On a déjà prouvé que l'infection gonorrhéique des articulations et de l'organisme en général est due aux toxines du gonocoque et non à la présence locale de l'organisme.

C'est ainsi qu'en de tels cas on peut prouver l'existence des gonocoques dans la prostate et dans les vésicules séminales, où ils produisent les toxines qui sont absorbées pendant la circulation.

C'est ainsi que le traitement de la source de l'infection par des courants statiques de haut potentiel par l'application directe de l'électrode vide exerce un effet bactéricide sur les organismes. Ceux-ci sont évacués avec la sécrétion altérée par les voies naturelles par l'intense contraction produite par les courants.

C'est ainsi que le traitement est d'une facile application et sans douleur.

Les applications sont toujours suivies d'une sensation de soulagement, et elles deviennent à la fin curatives.

SLOAN (Glasgow). — **Les courants de haute fréquence.** (Résumé.)

L'introduction de ce traitement en Angleterre a été retardée par la suspicion en laquelle le corps médical en général tenait tout traitement électrique sous n'importe quelle forme. Tel a été surtout le cas des traitements par la haute fréquence, dont l'emploi est tombé dans les mains de personnes peu désignées pour le comprendre et a été souvent mis en annonces comme effectuant de très brillants résultats dans toutes sortes de maladies. En réalité, ce n'est que récemment qu'on a publié dans ces pays des observations scientifiques au sujet de ses effets physiologiques. Dans le rapport, l'attention des membres du Congrès est attirée sur la contribution de l'auteur au sujet de « quelques effets physiologiques des courants de haute fréquence dans la maladie », qui fut publiée dans le *Lancet* du 8 juin 1907.

Ses conclusions regardant les effets des courants de haute fréquence sur le nombre des battements du pouls et sur la pression du sang sont données en détail dans son rapport au Congrès. Il indique que ceux-ci varient d'après la condition et l'entourage du malade au moment de l'application ainsi que d'après la maladie dont le patient est atteint.

L'auteur soulève la question des différents effets produits sur le patient, des différences dans la quantité, dans le voltage et la répétition fréquente des oscillations de ces courants. Il suggère que plusieurs expériences pourraient être faites afin de trouver sous quelles combinaisons ce traitement peut avoir un effet apaisant ou stimulant, afin que la nature du courant puisse être régularisée d'après les besoins de l'individu.

Puis il indique ses expériences sur le traitement des cas de « perverted cell metabolism » se rapportant surtout à ses effets pour la neurasthénie, le diabète, le rhumatisme, l'insomnie, la gastro-entérite. On emploie dans ces maladies-là la forme d'application de l'autocondensation. Dans le dernier cas, on applique la méthode « bi-polar ».

Le Dr Sloan recommande avec chaleur l'application de la partie supérieure du résonnateur dans le traitement de plusieurs affections.

Il attire spécialement l'attention sur l'usage du condensateur électrode pour la sciatique chronique et du vacuum électrode dans certaines maladies de peau.

Comme conclusion, il suggère des recherches au sujet des effets de ce traitement en vue de les comparer avec ceux des méthodes ordinaires d'application de basse tension.

Il indique que quoique nous ne dussions pas ignorer entièrement les impressions du malade au sujet des effets du traitement électrique, nous devrions viser à nous appuyer moins sur cela que sur les mesures physiologiques à prendre, soigneusement inscrites.

Dr BONNEFOY (Cannes). — **Les courants de haute fréquence.** (Résumé.)

Physiologie. — Les courants de haute fréquence appliqués soit sous forme d'autoconduction, soit sous forme de condensation ont pour effet constant d'abaisser la tension artérielle chez les hypertendus. Toutefois cet effet ne se fait pas toujours sentir dès les premières séances; le plus souvent, il en faut un certain nombre, faites à des intervalles très rapprochés, pour l'obtenir.

On peut reconnaître directement cet abaissement de la tension artérielle au moyen du sphygmomanomètre; mais les divers appareils construits dans ce but sont loin de donner une mesure absolument mathématique; leurs indications sont surtout relatives.

L'abaissement de la tension artérielle se déduit aussi de l'action manifeste des courants de haute fréquence sur la circulation périphérique, et des phénomènes subjectifs qui en découlent.

Lorsqu'on applique ces courants chez un hypertendu par des séances fréquentes et de courte durée, le sujet en expérience accuse une sensation de chaleur d'abord localisée aux mains et aux avant-bras; puis cette sensation s'étend progressivement aux bras, aux épaules, au tronc, enfin aux membres inférieurs et aux pieds.

Cette sensation de chaleur ne se manifeste pas également chez tous les malades : alors que certains l'accusent dès les premières séances, d'autres ne la ressentent qu'après un nombre de séances parfois considérable. A mesure qu'elle se manifeste, on constate un abaissement de la tension artérielle radiale, en même temps qu'une élévation de l'amplitude du pouls capillaire (Delherm et Laquerrière); enfin on constate directement l'augmentation de la chaleur périphérique au moyen du thermomètre (Sommerville).

Ces mêmes courants, qui abaissent la tension artérielle chez les hypertendus, ont pour effet de la relever chez les hypotendus, soit que le cœur, ayant à surmonter une moins grande résistance par suite de la dilatation progressive du réseau capillaire, recouvre sa force de contraction affaiblie par un travail trop prolongé (Bonnefoy), soit que ces courants, après avoir agi d'abord sur la circulation périphérique, exercent consécutivement leur action sur la circulation centrale et sur le cœur (Sloan).

On peut donc déduire de ces deux ordres de faits que les courants de haute fréquence sont essentiellement les régulateurs de la circulation.

Thérapeutique. — De cette action physiologique des courants de haute fréquence, il est aisé de déduire leur action thérapeutique : les maladies

ayant leur origine dans les troubles de la circulation générale, ou celles qui se compliquent de ces troubles, devront être justiciables de cette modalité électrique.

C'est ainsi que l'on peut aujourd'hui hardiment affirmer que les courants de haute fréquence constituent le traitement de choix de l'arthritisme dans toutes ses formes, c'est-à-dire de ces nombreuses maladies, en apparence si diverses, que M. le Prof. BOUCHARD a désignées sous le terme générique de *maladies par ralentissement de la nutrition*. Tels sont : le rhumatisme et la goutte ; les lithiases biliaire et urique ; certaines formes de l'asthme et de l'emphysème pulmonaire, du diabète ; certaines dermatoses d'origine arthritique : eczéma, psoriasis, etc.

Nos recherches cliniques nous ont démontré que le traitement par les courants de haute fréquence n'était pas seulement efficace dans les maladies arthritiques, mais qu'il donnait aussi d'excellents résultats dans d'autres maladies qui n'ont pas été considérées, du moins jusqu'à ce jour, comme des manifestations de cette diathèse, telles que les troubles de la circulation lymphatique, ceux consécutifs aux maladies organiques du cœur, l'artériosclérose, enfin certains troubles de nutrition locaux que l'on a désignés sous le nom de *trophonévroses*, et dont la maladie de Raynaud est comme le prototype.

Technique. — Il résulte de nos observations, confirmées du reste par les expériences thermométriques de M. SOMMERVILLE, que l'action des courants de haute fréquence se manifeste dès le début de leur application, et que, si l'on prolonge l'expérience au delà d'une certaine limite, cette action s'éteint, comme s'il se produisait une sorte de sidération du système nerveux vasomoteur, lequel ne répondrait plus à l'excitation du courant.

Nous avons donc été amené à ne procéder que par des séances de courte durée, quelques minutes seulement, dix ou douze au maximum, suivant la susceptibilité des malades, et nous avons reconnu que ce court espace de temps était suffisant pour obtenir le maximum d'effet. Toutefois il est nécessaire de répéter les séances très fréquemment, quotidiennement, parfois même deux fois par jour, jusqu'à ce que l'on ait obtenu la sensation de chaleur indice d'une circulation générale normale.

A ce moment, nous ne cessons pas brusquement le traitement, mais nous espaçons progressivement les séances, en ayant soin de nous assurer que, même espacées, elles continuent à produire les phénomènes subjectifs que l'on n'avait obtenus, au début, qu'après un nombre plus ou moins considérable de séances faites à des intervalles très rapprochés.

Nous avons pu constater maintes fois l'action persistante du traitement lorsqu'il a été appliqué un assez long temps, puisque, après une suspension de plusieurs mois, même d'une année et plus, il suffit d'une ou deux séances pour déterminer cette sensation de chaleur.

Nous employons plus volontiers le lit condensateur de préférence au grand solénoïde, et une intensité de courant de 200 à 300 mA., au début, que nous portons successivement à 400 ou 500, sans toutefois dépasser 600, chiffre que nous réservons aux personnes très obèses. Nous jugeons inutile, sinon dangereux, de dépasser cette limite.

Si le malade peut être arraché, pour un temps, à ses préoccupations professionnelles ou autres, et soustrait à l'influence du froid et de l'humidité, le résultat du traitement en sera d'autant plus efficace et rapide, parce que, alors, à l'action de l'électrothérapie, viendra s'ajouter celle, non moins bienfaisante, de la lumière du soleil, de sa douce chaleur.

VASSILIDÈS (Athènes). — **Les courants de haute fréquence.** (Résumé.)

Plus se répand l'action des courants de haute fréquence, plus on admet que, par la découverte de TESLA et de D'ARSONVAL, la thérapeutique s'est

enrichie d'un agent très puissant, surtout pour les maladies réputées incurables. Les diverses objections soulevées à ce sujet doivent être attribuées tantôt à diverses mauvaises conditions dans lesquelles opéraient les expérimentateurs, tantôt à la défectuosité de leurs appareils, ou encore à leur impatience d'obtenir la guérison dans 1 à 5 séances pour des maladies auxquelles suffirait à peine une série de 40-50-70 séances.

A première vue on est porté à croire que l'*action physiologique* des courants de haute fréquence s'exerce sur notre organisme tout entier, surtout après l'observation que chaque tissu de l'organisme s'excite à une action magnétique toute particulière, à savoir : les os plus que les muscles, les muscles plus que les nerfs, les nerfs plus que le sang, le sang plus que la graisse. Mais, effectivement, c'est sur le grand sympathique qu'agit, presque exclusivement, cet agent thérapeutique.

Toutes les expériences faites jusqu'à aujourd'hui ont démontré clairement que les courants de haute fréquence n'influencent nullement le système neuro-sensitif ni le système neuro-musculaire, mais seulement la contractilité des vaisseaux, les sécrétions des glandes, la thermogénèse animale, les mouvements péristaltiques des intestins, etc., tous dépendant du grand sympathique, qui, sans aucun doute, dirige la vie végétative de l'organisme humain.

L'*action thérapeutique* des courants de haute fréquence se constate aussi par leur influence sur le sympathique, dont la fonction est excitée et réglée par cet agent. Pour cette raison, l'influence purement électrique de cet agent thérapeutique est reconnue plus efficace surtout contre ces maladies attribuées aux troubles généraux et locaux de la nutrition.

Ces maladies qui nous occupent spécialement dans notre rapport, nous nous sommes permis de les ranger dans une grande classe, sous le titre de : *maladies du grand sympathique*, classe divisée, pour plus de facilité, en quatre séries :

a) Manifestations du système circulatoire (artério-sclérose, *myocardite chronique*, angine de poitrine, etc.) ;

b) Manifestations de la nutrition générale (arthrites, goutte, lithiase urique, diabète) ;

c) Manifestations du système nerveux (neurasthénie, migraine, *myxœdème*, goitre) ;

d) Manifestations cutanées (*sclérodermie*, eczémas, prurits, acné rosée, lupus érythémateux, psoriasis, pelade, sycosis, éphélides, engelures, ulcères variqueux).

Pour les *manifestations du système circulatoire*, les courants de haute fréquence donnent des résultats merveilleux. En influençant le grand sympathique, ils arrêtent le spasme des artérioles, ils tonifient les fibres lisses des vaisseaux et le muscle cardiaque et ils amènent la guérison des inflammations dystrophiques des parois artérielles ; d'après cela, on peut conclure que le traitement des maladies de cette catégorie est sûr et constant. Il est facile de comprendre que ces résultats ne sont pas obtenus après 5 ou 10 applications, même si l'hypertension est abaissée après la première ou cinquième séance.

Les manifestations du ralentissement de la nutrition n'ont jamais eu un traitement plus rationnel et plus efficace. Mais nous devons avouer que le traitement par les courants de haute fréquence demande une grande expérience de la part du médecin électricien, ainsi qu'une grande patience de la part du malade. On est quelquefois obligé de prolonger ce traitement jusqu'à plus de cent séances, de même que parfois on est obligé d'ajouter un traitement plus spécial pour les manifestations locales.

Au sujet des *manifestations de la troisième série*, les électrothérapeutes ne sont pas encore d'accord. Mais nous espérons que bientôt tous reconnaîtront que le traitement par les courants de haute fréquence est le procédé le plus préférable, parce que sa supériorité sur tous les traitements précédents est incontestable. Les cas dans lesquels ce procédé est impuissant sont exceptionnels.



Pour les *manifestations trophiques cutanées,* les courants de haute fréquence sont devenus le traitement par excellence. Nous pouvons même dire que c'est le seul traitement vraiment efficace.

Nous terminons en concluant, qu'en employant les courants de haute fréquence, selon D'ARSONVAL, d'une puissance suffisante (de 30-50 000 volts de 3-700 mA. et de plus de 500 000 d'alternance par seconde), nous pouvons obtenir des résultats excellents dans toutes les maladies trophiques, locales ou générales, maladies qu'il serait peut-être plus exact de nommer : *maladies du grand sympathique.*

LUCREZIO (Poggiardo). — **Courants de haute fréquence.** (Résumé.)

I. Les courants de haute fréquence, comme la lumière et tous les phénomènes de l'induction électrique, sont produits par des secousses vibratoires d'un *vecteur* spécial qui est l'éther et par le mouvement des électrons.

Ces courants furent découverts par HERTZ, et ils furent introduits dans la thérapie par d'ARSONVAL.

On les obtient pratiquement par décharge oscillante des condensateurs : une bobine de RUHMKORFF charge les armatures internes de deux condensateurs qui en se déchargeant l'un sur l'autre au moyen d'un oscillateur engendrent les ondes hertziennes. Les armatures externes des condensateurs sont réunies entre elles au moyen d'un conducteur; le courant qui circule dans ce conducteur est celui qui, par *résonnance,* produit les phénomènes de haute fréquence.

Le courant de ce conducteur peut s'appliquer directement en mettant le malade en dérivation sur lui, ou indirectement en le plaçant à l'intérieur. Dans ce dernier cas, le courant qui circule dans le conducteur a le même emploi que le courant primaire d'un transformateur, et le malade est soumis à l'action de courants induits très intenses fermés sur eux-mêmes.

D'ARSONVAL démontra que, à la différence du courant continu dans son état variable et des courants induits, les courants de haute fréquence n'ont aucune action sur le système neuro-musculaire ; la fibre nerveuse ne réagit plus avec des stimulants dont la fréquence dépasse certaines limites : c'est ainsi que la rétine ne perçoit pas les rayons ultra-violets et les rayons ultra-rouges.

Les courants à haute fréquence pénètrent jusque dans les organes internes et permettent de soumettre l'organisme à des tensions très élevées avec une intensité qui peut arriver jusqu'à 3 ampères; ils produisent l'anesthésie, l'augmentation des combustions organiques, des effets spéciaux sur le système vasomoteur, sur le protoplasma cellulaire, sur les ferments, sur les bactéries et leurs toxines, sur le poison des serpents. Les premières indications furent découvertes dans les maladies par ralentissement de la nutrition. Après les premiers travaux de d'ARSONVAL et CHARRIN, DE RENZI et REALE, de LUCIBELI, d'APOSTOLLI, un très grand nombre d'autres auteurs avec des recherches très importantes et très nombreuses en ont démontré l'efficacité dans l'arthritisme par leur action puissante sur les combustions organiques.

Quant à l'hypertension artérielle et à la glucosurie, on a obtenu des résultats contradictoires; mais les autres symptômes de ces maladies et l'état général des malades s'améliorent presque toujours.

Dans la goutte aiguë en général, les courants de haute fréquence ne sont pas indiqués : les accès de goutte et aussi les névralgies arthritiques à l'état aigu sont traités avec beaucoup plus d'efficacité par la radiothérapie; et ensuite l'autoconduction peut être employée avec succès contre la diathèse générale.

Les courants de haute fréquence ont été reconnus, après de nombreuses expériences, un remède héroïque contre presque toutes les maladies de la peau. Cette méthode de traitement a donné également des guérisons com-

plètes à tous les points de vue, dans beaucoup de cas des maladies suivantes: l'épithélioma, le *noli me tangere* et le lupus érithémateux.

Cependant, dans le lupus vulgaris et dans les néoplasmes, la radiothérapie et la lumière de FINSEN ont donné de meilleurs résultats. DE KEATING-HART, dans le cancer récidivé, est arrivé à produire la *sidération* au moyen de l'étincelle du résonateur d'OUDIN, et, après l'avoir obtenue, le néoplasme a été, dans un grand nombre de cas, rapidement et complètement éliminé de l'organisme.

On a également obtenu d'excellents résultats dans de nombreux essais sur le traitement de la tuberculose pulmonaire, de la tuberculose de la plèvre et du testicule,

La prostatite dans ses différentes phases, la blennorragie, l'urétrite postérieure, les hémorroïdes, les rhagades anales, le prurit anal et vulvaire, l'atonie gastrique et intestinale, les ulcères mous, l'épididymite blennorragique, l'endométrite hémorragique et blennorragique, le tracoma, le glaucoma, l'ozène, le bourdonnement des oreilles et l'otite moyenne sont toutes des maladies dans lesquelles les courants à haute fréquence ont été employés avec de bons résultats.

II. Dans chaque chapitre de la thérapie, pour tous les remèdes ou agents physiques, pour n'importe quel acte opératoire, on pourrait relever des résultats contradictoires, comme ceux que l'on a eus avec les courants de haute fréquence dans l'hypertension artérielle et dans la glucosurie des diabétiques. Il n'est pas toujours possible d'établir un pronostic tout à fait exacte du cours et des résultats d'une maladie donnée, ou de la réaction que l'organisme malade peut opposer à l'agent d'infection et à l'agent thérapeutique.

Le mécanisme d'action des courants de haute fréquence s'explique avec les effets curatifs de l'*hyperémie*. Dans toutes les applications locales ou générales, les courants produisent constamment l'hyperémie; celle-ci n'est pas seulement limitée au seul endroit vasculeux sur lequel ils agissent, mais, comme BIER l'a démontré pour n'importe quel autre agent physique ou chimique, elle intéresse en même temps les organes profondément situés.

Ce sont ces changements dans l'hydraulique de la circulation qui font naître ces procès intimes dans le protoplasma des cellules, dans le sérum du sang, dans les leucocytes pour lesquels les échanges nutritifs se font plus rapidement; les produits toxiques ou inflammatoires sont éliminés et les lésions sont réparées.

L'hyperémie doit être produite dans une certaine mesure déterminée, dans le cas contraire elle devient nuisible. Les agents physiques qui la produisent doivent être employés à la dose thérapeutique déterminée et convenable, et ils doivent être choisis avec beaucoup de soin selon les cas. Ce qui est pour quelques-uns un stimulant faible, pour d'autres peut être fort. L'expérience ne nous a pas encore exactement instruits à ce sujet : c'est un chapitre des plus importants qui est encore à faire dans tous ses détails : celui des indications et de la posologie de chaque agent physique par rapport à l'hyperémie.

La théorie de BIER est fondée sur des faits : cependant si on l'applique à l'action des courants à haute fréquence, c'est seulement par elle que nous devons nous rendre compte de leurs effets sur l'organisme malade.

Cette branche de la thérapie physique, les courants à haute fréquence, née sous les hospices d'une solennelle prophétie de BOUCHARD, a été si féconde en résultats importants, que nous pouvons être sûrs de remporter, avec son aide, de nouveaux triomphes dans un avenir très prochain.

BERGONIÉ, ANDRÉ BROCA et FERRIÉ. — **Action des courants de haute fréquence de grande puissance sur la pression artérielle.** (Voir *Archives d'Électricité médicale,* 10 octobre 1907, p. 731.)

Prof. GHILARDUCCI (Rome). — **Inverseur de pôles pour machine Töpler-Voss, maniable à distance.**

LURASCHI (Milan). — **La radiographie de la moelle épinière peut devenir possible.**

L. FREUND (Vienne). — **Traitement de la carie des os au moyen des rayons X.** (Résumé.)

Les rayons de Röntgen nous fournissent un excellent moyen thérapeutique pour traiter certaines formes de carie tuberculeuse des petits os (spina ventosa, carie des phalanges des matacarpiens et métatarsiens). Les cas qui se prêtent le mieux à ce traitement sont ceux où les tissus nécrosés se sont au moins partiellement éliminés par une fistule ou bien ont été enlevés par une intervention chirurgicale, même quelques années auparavant; il est très important qu'il n'y ait pas de rétention de pus, mais que celui-ci puisse s'écouler par une fistule. Dans ces cas on obtient des résultats satisfaisants même dans le traitement d'os cariés plus grands, par exemple les épiphyses du tibia.

La suppuration cesse, la fistule se ferme et après quelques mois une néoformation osseuse comble le défaut primitif. Le traitement consiste à exposer le foyer morbide à l'action de tubes durs (Walter Skiameter 7-8) à courte distance, journellement pendant 6 minutes, jusqu'à l'apparition d'un érythème *franc;* ensuite on suspend le traitement pendant 8-12 semaines et on répète ce procédé si l'effet n'est pas complet.

LURASCHI (Milan). — **Nouvelle méthode de mesure de la quantité de rayons émise par un tube de Crookes.** (Résumé.) (Sera décrit *in extenso,* avec figures.)

Il s'agit d'un très intéressant instrument dont le modèle définitif est encore à l'étude, mais qui, tel qu'il est, donne les plus sérieuses espérances; en voici le principe. Si dans un circuit on place une pile aussi constante que possible, une cellule de sélénium et un galvanomètre très sensible divisé en centièmes de mA., on voit la déviation de l'aiguille augmenter toutes les fois que l'on expose la cellule de sélénium au rayonnement d'un tube de Crookes. Cette déviation paraît dans une certaine mesure proportionnelle à la quantité de rayons X qui tombe sur elle. On comprend que vis-à-vis du rayonnement de Röntgen le sélénium réagisse comme vis-à-vis des rayons de lumière et que sa résistance diminue d'autant plus qu'il est exposé à un rayonnement plus intense. L'appareil de M. Luraschi est l'un de ceux dont les indications sont continues, c'est-à-dire que le médecin pourra le consulter à chaque instant pendant l'application des rayons X. C'est une de ses qualités essentielles que ne possède aucun autre appareil similaire.

Dr NICOLÉTIS. — **Nouvel appareil électro-médical appelé « Enallax-Ohm ».** (Résumé.) (Sera décrit *in extenso,* avec figures.)

Cet appareil se compose d'une bobine faradique ordinaire à chariot muni d'un interrupteur atonique Wehnelt, dont le courant secondaire est modifié

en passant à travers un rhéostat à résistance rythmiquement variable formé d'une tige conductrice plongeant dans une éprouvette remplie d'un liquide résistant, tige conductrice dont les oscillations verticales sont commandées par un mouvement d'horlogerie. Cet appareil fait donc partie de cette classe de plus en plus nombreuse dans lequel le courant faradique, au lieu d'être envoyé brusquement et avec toute son intensité aux muscles à traiter, n'y est envoyé que progressivement. Il n'y a donc qu'à le bien accueillir.

Discussion sur le thème V : *Les progrès accomplis par la röntgénologie.*

O. LASSAR (Berlin). — **Thèses sur la röntgénologie.** (Résumé.)

I. Les idées théoriques que l'on a sur la définition et sur l'interprétation de l'action des rayons de Röntgen reposent, jusqu'à ce jour, sur une base peu sûre et très hypothétique. En tout cas, nous pouvons dire que la radiation de Röntgen ne représente pas un phénomène direct. Elle forme plutôt une modification artificielle du mouvement de l'éther provenant d'une source électrique. Cette modification apparaît sous la forme d'un enveloppement atomique d'une grande impulsivité et d'une rapidité extraordinaire. La décharge destructive se jette sur le tissu cellulaire du corps sous la forme d'explosions. Le protoplasma est agité, le contact cellulaire arrêté ou détruit. Il y a ici un procédé de destruction d'une énergie importante, d'une influence photochimique que l'on ne connaissait pas auparavant, conforme dans sa tendance, et comparable à une combustion finement localisée. Et de cela on ne peut rendre responsable ni la lumière ultra-violette, ni la fluorescence, ni le champ électrique très étendu, mais bien les rayons spécifiques, parce que le résultat physiologique dépend de leur intensité graduelle et spontanée.

II. La nature des effets de la guérison par la radiation est par conséquent directement dépendante de la possibilité de pouvoir atteindre l'objet et de la disposition particulière des espèces cellulaires. C'est là que se trouve son caractère électif et spécifique. Il se montre visiblement dans l'importante capacité de la réaction pathologique des éléments du tissu renouvelé. Plus leur constance vitale est insuffisante, et plus la nutrition est irrégulière, plus l'influence métaphysique ou destructive de la radiation est distincte. La tumeur morbide ne lui résiste que dans une faible mesure, comme l'élément fondamental physiologique. La structure du tissu donne la mesure pour une plus ou moins grande faiblesse de la radiation autrement homogène. La valeur de l'altération du tissu se combine ensuite de facteurs passifs apposés aux facteurs actifs. Une différence individuelle ne peut pas encore être acceptée.

III. D'après tout ce que nous venons de dire, il paraît que le traitement du corps humain par les rayons de Röntgen peut se manifester par une destruction profonde des tissus ou par une vertu curative que l'on ne connaissait pas avant la découverte des rayons Röntgen. En face de la nécrose maligne et dangereuse du tissu sain, il y a la destruction salutaire et bienfaisante des masses cellulaires dégénérées. L'art médical de Röntgen est fondé sur la possibilité de pouvoir produire ces deux phénomènes. C'est une conquête des temps modernes; et c'est d'ailleurs pour cela que cette nouvelle conquête scientifique est encore la source d'un grand nombre d'erreurs, et donne souvent des résultats énigmatiques.

IV. On a néanmoins constaté, depuis environ dix ans que la méthode a été introduite, une augmentation continuelle du nombre des indications de cures radiothérapiques. Celles-ci ont la même ou à peu près la même valeur que d'autres thérapeutiques, et parfois elles sont supérieures aux méthodes employées autrefois. C'est la médecine pratique qui a démontré ce progrès ;

progrès obtenu même dans le traitement des tumeurs malignes, jusqu'au point où elles sont accessibles à la thérapeutique de Röntgen. Et ces résultats thérapeutiques sont un *novum* d'une très grande importance, et les premiers commencements d'un avenir plein de promesses. Toutes les autres conquêtes de la radiation curative doivent être également prises en considération, mais seulement à un moindre degré. Leur énumération aura lieu dans le cours du rapport. Nous devons faire ressortir ici qu'il n'y a pas une seule branche de toute la médecine qui n'ait pas enregistré quelques heureux résultats obtenus par cette nouvelle méthode de cure, et il appartient maintenant aux sciences cliniques d'augmenter ces connaissances dans la plus grande partie des sciences médicales.

V. Pour obtenir de nouveaux résultats sous ce rapport, il faut que les étudiants et les médecins se perfectionnent dans la röntgénologie, et il faut en outre que le perfectionnement des appareils et de la technique soit toujours progressif. Mais on peut déjà considérer l'usage de la méthode et des appareils nécessaires presque sans danger pour les médecins et les malades. A peu près tous les accidents connus ont été causés par une ignorance de la technique ou encore par la négligence. Dans tous les Instituts spécialement destinés à la radiographie, des milliers de poses et de séances ont lieu sans que l'on puisse constater une détérioration du tissu accidentelle, ou n'ayant pas été faite à dessein. C'est pourquoi la condition principale est de bien connaître les dangers de ce traitement et les proportions de la nutrition générale.

VI. En ce moment, pour perfectionner toujours de plus en plus la röntgénologie thérapeutique, on doit se servir de la combinaison de cette dernière avec quelques autres méthodes physiques, et l'on doit en particulier prendre en considération les problèmes de la fluorescence, de même que celui de l'attraction de la répartition du sang dans le sens positif et négatif en engendrant l'anémie ou l'engorgement hyperémique. On est aussi en droit de fonder de grandes espérances sur la physiologie des rayons de Röntgen et sur les expériences effectuées sur les animaux. Des instruments perfectionnés avec une courbe de décharge aideront aussi au développement de cette méthode. L'emploi du radium doit servir comme un exemple d'une méthode semblable dont les effets curatifs sont identiques. Dans son emploi limité dans l'espace, il fait valoir dans ses limites son énergie thérapeutique avec une sûreté qui n'a encore jamais été atteinte par aucune autre espèce de rayons. Son emploi est sans danger et ses effets sont si rapides que l'on doit citer les résultats obtenus comme des exemples thérapeutiques très remarquables. Et il est aussi, pour les cures faites à l'aide des rayons Röntgen, un corrélatif que l'on ne peut remplacer. Il faut en outre signaler, comme s'accordant avec la radiothérapie, des formes de traitements médicamenteux et diététiques. C'est ainsi qu'il y a également dans ce sens la perspective des développements et perfectionnements ultérieurs.

VII. Nous possédons déjà maintenant une connaissance considérable de la technique et des applications de la méthode Röntgen, qui est sortie de la découverte théorique si connue. L'étude approfondie et l'avancement de cette méthode est pour nous une haute et noble tâche, dont l'utilité scientifique est incontestable et dont les conquêtes se trouvent devant nous, comme le but et les résultats de nos énergies réunies.

MIHRAN K. KASSABIAN (Philadelphie). — **Progrès de la radiographie.** (Résumé.)

1° Permettez-moi de dire que je n'emploie aucune forme de diaphragme puisque les poses sont maintenant très courtes.

Quant à la découverte des calculs rénaux, les erreurs que j'ai faites n'ont été que de 5 o/o, tandis que pour les calculs biliaires, elles ont dépassé 50 o/o.

2° En effectuant la radiographie des poumons, je ne crois pas au succès des poses courtes; c'est-à-dire d'une seconde ou d'un cinquième de seconde. J'emploie de 2 à 5 secondes (il faut que le malade se retienne de respirer), soit après une profonde inspiration ou expiration. L'immobilité est nécessaire.

3° Comme le cœur ne se meut qu'une fois par seconde, les poses courtes peuvent être souvent employées avec succès, mais pour les anévrismes, spécialement dans les cas avancés, la netteté de l'ombre ne sera pas diminuée si la pose dure de 4 ou 5 secondes.

Quand on soupçonne la présence d'une anévrisme, il faut radiographier le thorax dans plusieurs positions.

4° Bien que les examens fluoroscopiques soient intéressants et conduisent à de bons résultats, spécialement dans l'étude du thorax et des viscères qu'il contient, je ne les ai jamais employés depuis 6 ans. Pendant tout ce temps, je n'ai fait que des radiogrammes soit dans mon cabinet de consultations privé, soit à l'hôpital. Quelle que soit la valeur des protecteurs inventés et employés jusqu'aujourd'hui, comme les lunettes (plomb), tablier, écran, etc., le grand danger de sérieuses brûlures qu'offre la fluoroscopie m'a obligé de renoncer absolument à son emploi.

5° Je ne saurais trop engager les opérateurs, surtout dans ce dernier cas, à employer pour leur propre protection un écran de plomb et à observer l'état du tube et du malade de l'intérieur d'une chambre voisine dans laquelle on aura préalablement suspendu un miroir réflecteur dans un coin du plafond.

On doit mettre également une séparation dans cette dernière division afin de séparer le médecin de la première bobine.

J. BELOT (Paris). — **Les progrès accomplis par la röntgénologie.** (Résumé.)

Pour répondre complètement à la question posée, il faudrait étudier les progrès accomplis dans les diverses branches dont l'ensemble constitue la röntgénologie. La röntgénographie, la röntgénoscopie en particulier, ont, depuis quelques années, considérablement étendu leur champ d'investigation et nous fournissent des renseignements de jour en jour plus précis.

Il me semble plus sage de limiter l'objet de ce rapport à la seule röntgénothérapie. L'esprit même de ce Congrès qui est un Congrès de thérapeutique par les agents physiques, la limitation de la longueur des travaux, le désir d'être le plus bref possible... sont les raisons qui m'ont engagé à n'aborder ici qu'une partie de la question.

En exposant succinctement l'état actuel de la röntgénothérapie, aux divers points de vue : instrumental, technique et clinique, les progrès apparaîtront d'eux-mêmes, sans qu'il soit nécessaire de refaire un historique long et fastidieux.

Le courant à haute différence de potentiel nécessaire pour l'alimentation des tubes de Crookes est fourni soit directement par une machine statique, soit d'une façon indirecte, à l'aide d'un transformateur élévateur de tension. Malgré les perfectionnements apportés dans la construction des machines statiques, elles sont de moins en moins utilisées chez nous.

Un type courant et ancien de transformateur est la bobine de Ruhmkorff, qui, sans être encore passée du laboratoire dans le domaine de l'ingénieur, a néanmoins été très améliorée. Un courant de secteur, soit continu, soit alternatif, sert habituellement à son alimentation.

L'ingéniosité de nos constructeurs nous a en effet doté d'interrupteurs souples et très réguliers, ainsi que d'appareils de réglage excellents.



Les transformateurs à circuit magnétique fermé, fonctionnant sans interrupteur, sur secteur alternatif, semblent appelés à un succès de jour en jour plus grand, parce qu'ils sont toujours comparables à eux-mêmes, et ne renferment aucun appareil mécanique toujours sujet à se dérégler.

Aux ampoules primitives, non réglables, ont succédé les ampoules réglables : de tous les dispositifs créés, le meilleur est l'osmo-régulateur de Villard. A côté de ce grand progrès, on peut placer les perfectionnements apportés à l'anticathode, dans le but d'en assurer la conservation : « platine, renforcement, ampoules à eau, etc. » La protection du malade et de l'opérateur s'effectue couramment et efficacement à l'aide de vêtements, ou mieux de localisateurs.

C'est aux instruments de mesure que la méthode est redevable des progrès accomplis en thérapeutique : « toute science est faite de mesures ».

Les mesures électriques sur le circuit d'alimentation de l'ampoule (secondaire) sont devenues possibles à l'aide d'appareils spéciaux, récemment créés : milliampèremètre, voltmètre statique. Il faut toutefois remarquer, que les indications fournies par ces appareils n'ont de valeur absolue que pour une installation donnée : les ampoules qui jouent le rôle de transformateur d'énergie, n'étant pas encore des appareils stables et comparables entre eux.

La mesure des radiations elles-mêmes, de leur qualité (longueur d'onde), de leur quantité, peut être considérée comme le plus grand progrès accompli. A un physicien français, M. Benoist, revient l'honneur d'avoir découvert une méthode de mesure qualitative et créé son radiochromomètre. Je ne citerai que pour mention les méthodes électrométriques, qui, malgré leur précision, ne sont pas encore entrées dans la pratique courante.

Le premier, Holzknecht, de Vienne, nous a dotés d'un dispositif (chromoradiomètre) permettant d'apprécier en unités H la quantité de radiations émises en un temps et en un point donnés par une ampoule en activité. De cette découverte, date l'extension de la méthode. Depuis, d'autres procédés furent imaginés : quelques-uns sont couramment utilisés : « Sabouraud-Noiré, Kienböck, Freund, etc. »

Cependant il faut reconnaître que ces méthodes de mesure ne nous donnent que des indications : ces appareils sont des *indicateurs* et non de véritables appareils de mesure. Cette remarque, ne diminue, du reste, en rien l'utilité et la valeur pratique des chromoradiomètres.

Depuis l'apparition des appareils de mesure, la technique s'est modifiée. La méthode primitive, consistant à faire chaque jour une très courte irradiation jusqu'à l'apparition des phénomènes réactionnels, perd de jour en jour ses derniers partisans.

Aujourd'hui, on détermine la quantité utile de rayons X de qualité donnée et on la fait absorber. Chaque nouvelle irradiation est séparée de la précédente par un temps plus ou moins long, suivant les cas et suivant les réactions locales. Ainsi dirigé, le traitement est rationnel et scientifique; les accidents deviennent de plus en plus rares.

Quoi qu'on fasse, la peau absorbe toujours plus que les plans sous-jacents; aussi a-t-on cherché, surtout dans les cas de néoplasmes sous-cutanés ou profonds, à diminuer cette différence par des artifices divers : « sensibilisation, renforcement, éloignement du foyer radiogène, division extrême des surfaces malades, irradiations multipolaires». Quoi qu'il en soit, on se bute à une loi physique : « L'absorption décroit suivant une exponentielle ».

Surprise de l'expérience, au début, la röntgénothérapie fut d'abord presque exclusivement réservée aux dermatoses et particulièrement aux affections du système pileux. Elle domine aujourd'hui la thérapeutique dermatologique : elle a révolutionné le traitement des teignes et permet de guérir localement nombre de dermatoses ayant résisté aux médications les plus diverses (psoriasis, lupus, mycosis fongoïde, eczéma, lèpre, etc.).

Elle constitue le traitement de choix de la plupart des épithéliomas cutanés. Quelques formes à marche rapide et plongeante (spino-cellulaires) semblent ne pas être toujours favorablement influencées. Aussi, doit-on

procéder avec méthode : en présence d'un cas, il faut savoir choisir le procédé le meilleur, la technique indiquée, et au besoin, allier la curette, le bistouri et la röntgénothérapie. D'un traitement mixte et éclectiquement conduit dépend souvent le résultat final.

Dans les cancers sous-cutanés, les résultats favorables sont moins constants : on compte néanmoins un certain nombre de succès. Le plus souvent, on devra commencer par l'opération chirurgicale; si elle est pratiquable, la röntgénothérapie viendra continuer et parfaire l'œuvre du bistouri.

Quant aux cancers profonds, la röntgénothérapie ne constitue ordinairement, pour eux, qu'un excellent palliatif.

Les néoplasmes des tissus vasculo-connectifs, le sarcome et le chondrome en particulier, présentent souvent à l'égard des rayons X une sensibilité spéciale; néanmoins, les résultats ne sont encore ni assez nombreux, ni assez constants pour autoriser à différer une intervention, quand elle est encore possible.

Il faut citer également les merveilleux résultats obtenus dans les affections des organes hématopoïétiques, les leucémies en particulier. Rapidement, l'état général s'améliore, et la formule sanguine revient à la normale ou à son voisinage; l'amélioration persiste plus ou moins longtemps.

Tels sont les grands succès de la röntgénothérapie.

On peut dire de la röntgénothérapie qu'elle a marché à pas de géant : la rapidité avec laquelle elle a su s'imposer aux plus timorés s'explique par les surprenants résultats qu'elle a permis d'obtenir. Elle constitue une méthode puissante et riche en surprises, encore à ses débuts.

Elle a encore bien des progrès à accomplir, surtout dans les domaines de l'instrumentation et de la technique. Le nombre des röntgénothérapeutes s'accroît de jour en jour; médecins et physiciens collaborent plus intimement; tout porte donc à croire que la röntgénothérapie ne s'arrêtera pas dans la voie du progrès.

V. MARAGLIANO (Gênes). — **Sur les progrès de la röntgénologie.** (Résumé.)

On prend comme point de départ l'état dans lequel se trouvait la Röntgénologie après le premier Congrès de Physiothérapie, et selon le rapport officiel de ce même Congrès, qui a eu lieu à Liège il y a deux ans.

Mon rapport est ainsi divisé :

I. Partie physique et technique.

II. Röntgendiagnostic :
  1. Chirurgie.
  2. Médecine.

III. Röntgenthérapie :
  a) Action biologique de rayons de Röntgen ;
  b) Dangers de la Röntgenthérapie et technique;
  c) Röntgenthérapie spéciale qui comprend :
    1. Les néoplasmes.
    2. Maladies du sang et des organes hématopoïétiques.
    3. Maladies infectieuses.
    4. Le système nerveux.
    5. Maladies de la peau.
    6. Applications diverses.

I. La découverte de la transformation des rayons cathodiques en rayons de Röntgen peut avoir des applications spéciales dans la röntgenthérapie.

Quant aux nouveaux tubes introduits dans le commerce et aux bobines, je fais remarquer les avantages du dispositif de Walter, et pour ce qui est de la question des appareils de mesure, je conclus qu'il n'existe, jusqu'à ce

jour, aucun appareil qui donne des garanties suffisantes de précision, et que l'on doit espérer d'obtenir de meilleurs résultats avec les appareils qui sont basés sur les actions physiques des rayons de Röntgen. Et c'est mon opinion que l'instrument de mesure idéal doit mesurer non seulement la quantité de rayons absorbée par les tissus, mais aussi la quantité des rayons qui les traversent. La filtration est nécessaire dans le traitement des organes profonds.

II. Quant aux fractures, il y a la possibilité qu'elles échappent aux recherches faites avec les rayons de Röntgen. En arrivant aux nouvelles investigations accomplies sur l'estomac, je n'accepte pas l'opinion de Holzknecht qui dit que le pylore représente le point le plus bas de l'estomac normal; et je n'accorde pas une valeur constante à l'investigation röntgénologique dans le diagnostic des tumeurs gastriques. Je fais remarquer la possibilité de pouvoir reconnaître la limite gauche inférieure du foie; et j'admets également la possibilité du diagnostic des tumeurs cérébrales, mais seulement dans des cas déterminés.

III. On doit se rappeler que les cellules subissent l'influence des rayons de Röntgen ; et bien qu'il y ait cependant de très grandes différences entre les cellules des différents tissus, la plus grande action est exercée sur les jeunes cellules qui sont en voie de formation et de développement. L'action est excitante dans une première période, destructrice dans une seconde. Les rayons de Röntgen peuvent avoir aussi une action sur les enzimes *in vitro* et sur leur production dans l'organisme. Les rayons de Röntgen agissent sur les cellules en leur produisant des altérations chimiques qui se succèdent peu à peu, et cela même en dehors de l'influence des rayons, jusqu'à la mort du protoplasma.

Les rayons de Röntgen ne peuvent pas être considérés comme un agent capable d'influer sur les bactéries pathogènes dans l'organisme; et l'influence des rayons, dans quelques maladies, consiste seulement dans l'augmentation des pouvoirs défensifs.

Il est de mon devoir de signaler quelques nouveaux dangers : dangers de pleurésies, de maladies infectieuses pendant le traitement röntgenthérapique. Le röntgénologue ne doit pas être rendu responsable des éventuelles et désagréables conséquences qui peuvent se produire, quand il a pris toutes les précautions recommandées par la science. La röntgenthérapie n'a pas d'action spécifique sur les néoplasmes morbides : on doit confier de tels malades au chirurgien, en se réservant ensuite de pratiquer la cure sur le terrain opératif.

La röntgenthérapie doit être le traitement de choix des leucémies. Dans ces dernières, les rayons de Röntgen doivent surtout leur action à leur influence sur les globules blancs du sang et spécialement sur les formes anormales. J'accepte l'hypothèse que la leucémie doit être considérée comme une sarcomatose, et que les rayons Röntgen ont une action, en détruisant, par voie d'élection, les formes atypiques des globules blancs et la néoformation du tissu lymphatique. Je ne saurais trop recommander de se défier des doses trop élevées qui peuvent détruire le tissu et empêcher de cette manière la régénération du sang normal.

Je fais ensuite remarquer que, dans l'infection tuberculeuse, on a obtenu de bons résultats dans le lupus et dans les adénites tuberculeuses qui ne sont pas ulcérées, dans les péritonites tuberculeuses; dans les autres formes de tuberculose, et en particulier dans la tuberculose pulmonaire, la röntgenthérapie peut être plus nuisible qu'utile. Je rappelle également les résultats obtenus dans les adénites vénériennes et dans quelques formes de malaria.

Les rayons de Röntgen ont une action sur le système nerveux; et l'action analgésique appliquée au traitement des névralgies est spécialement importante.

D'excellents résultats ont été obtenus dans la maladie de Basedow et dans l'hypertrophie prostatique.

Je conclus qu'il ne me semble pas juste de faire de la röntgénologie une

science indépendante ; elle doit être unie aux autres branches de la thérapeutique physique, et surtout aux autres branches de la médecine.

Le röntgénologue doit être surtout un médecin, et son diagnostic et son traitement doivent être non seulement basés sur une parfaite connaissance de la technique, mais aussi sur les données cliniques qui concernent le malade.

Je termine en signalant les grands progrès de la röntgénologie à laquelle peuvent très bien convenir les paroles de Baccelli : « La science et notre art sont en voie de continuel perfectionnement, et nous devons nous conformer aux circonstances, mais nous ne devons jamais nous décourager ni prétendre à l'impossible.

PESCI (Gênes). — **L'étude röntgénologique des maladies de l'œsophage et de l'estomac.** (Résumé.)

L'auteur commence par des observations générales sur l'utilité de la recherche.

Après avoir exposé la technique à suivre pour l'examen de l'œsophage avec les rayons X, il traite de l'étude des rétrécissements de cet organe et d'une nouvelle méthode pour en établir le degré au moyen de pilules calibrées.

Il expose la technique de l'examen röntgénologique de l'estomac, et il fait des observations sur les avantages qu'il peut apporter.

Après avoir cité des cas cliniques, dans lesquels l'étude röntgénologique a eu des résultats très utiles pour le diagnostic, il tire les conclusions suivantes :

1° La recherche röntgénologique doit être la méthode de choix pour étudier les rétrécissements de l'œsophage, pour en établir le siège, les rapports et le degré.

2° Par la röntgénoscopie, on peut examiner directement les altérations dans sa forme en évitant le sondage, qui apporte souvent des erreurs et des dangers.

Avee la recherche röntgénologique pour l'estomac, on peut :

1° Etablir sa forme, sa grandeur, sa situation ;

2° Fixer le siège du cardia et du pirotum ;.

3° Explorer les parois de l'estomac pour y découvrir des altérations néoplasiques, qui peuvent être encore cachées, en établir souvent le siège, le développement et l'extension ;

4° Fixer ses rapports avec les organes prochains, surtout le foie et la rate ;

5° Voir s'il a des rapports directs ou indirects avec des tumeurs développées dans les organes qui l'entourent.

G.-BERNABEO (Naples). — **Nouveau système pour l'usage des rayons X pour la guérison du cancer.** (Résumé.)

Comme chirurgien, j'ai employé souvent les rayons X pour la cure du cancer. J'ai noté les heureux, et je dirai les merveilleux résultats dans les *épithéliomas superficiels*. Mais j'ai dù noter (comme du reste tous ont dù le noter) que les rayons X sont inefficaces dans les *épithéliomas profonds*, infiltrés, spécialement dans les glandules lymphatiques pour les reproductions régionales.

Maintenant, j'ai voulu porter mon étude sur de telles inefficacités. J'ai voulu étudier s'il était possible de rendre efficaces les rayons X aussi dans les *épithéliomas* profonds, infiltrés.

Nous savons que les rayons X rendent fluorescents et phosphorescents une quantité de substances, et nous savons aussi que les substances, rendues

phosphorescentes, retiennent pour un certain temps cette phosphorescence après l'interruption de l'action des rayons.

Ces substances, qui sont de vrais *dépôts* de radiation röntgienne, ne pourraient-elles venir en aide à la cure du cancer?

Voici la demande que je me suis faite. J'ai fait alors un mélange des susdites substances, et je l'ai mis dans de la paraffine molle rendue liquide, et, au moyen d'une seringue, j'ai répandu ce mélange au milieu de la masse du cancer.

Les résultats sont encourageants.

Mais, comme j'ai jusqu'à présent seulement deux cas en observation (et pour moi deux pierres ne peuvent être la base d'un édifice, je m'arrête à ce point de ma communication, en vous promettant de la reprendre aussitôt que les malades traités seront plus nombreux.

Donc, pour l'heure, aucune considération sur le mécanisme d'action, aucun détail sur la technique, aucune conclusion définitive.

C'est assez d'avoir annoncé le concept général, l'idée fondamentale, en espérant que, dans cette voie, pourront s'ouvrir de nouveaux horizons pour le bien de l'humanité.

HARET (Paris). — **De la nécessité de poursuivre pendant très longtemps le traitement radiothérapique de certaines tumeurs malignes.** (Résumé.)

L'auteur a surtout en vue le sarcome dans cette étude. Après avoir rappelé par quelques observations typiques l'effet souvent admirable des rayons X sur les tumeurs sarcomateuses, il cite une observation personnelle d'un enfant traité depuis plus de deux ans pour un volumineux fibro-sarcome développé au niveau de la branche montante du maxillaire inférieur droit, l'examen histologique confirmait le diagnostic Au début, la radiothérapie sembla n'amener aucun résultat. Ce ne fut qu'à la fin du troisième mois que commença la diminution de la tumeur, et, actuellement comme le montrent les photographies, cette tumeur, qui était grosse comme deux pois et ulcérée, se cicatrise et ne fait presque plus de saillie anormale.

Rapprochant cette observation de quelques autres où l'amélioration ne se fit aussi que tardivement, l'auteur conclut à la nécessité de continuer longtemps le traitement radiothérapique des sarcomes, lorsqu'ils restent stationnaires au début, sous l'effet des radiations de Rontgen. Il montre aussi qu'il est tout à fait illogique de compter sur trois ou quatre séances pour tâter la sensibilité d'une tumeur à l'égard des rayons X, comme le font trop souvent nombre de médecins et chirurgiens étrangers à la radiothérapie. On peut ainsi priver un malade des bienfaits qu'aurait amené un traitement plus prolongé.

E. HENRARD (Bruxelles). — **Quinze cas d'extraction de corps étrangers de l'œsophage chez l'enfant au moyen d'une pince à branche glissante sous l'écran radioscopique dans l'examen latéral.** (Résumé.)

Quelle est la conduite à tenir lorsqu'on se trouve en présence d'un enfant qui a dégluti un corps étranger métallique, et notamment une pièce de monnaie?

J'ai déjà répondu à cette question au Ier Congrès de physiothérapie à Liège en 1905, et je m'excuse d'y revenir aujourd'hui, mais la méthode que j'ai préconisée, quoique si simple et si sûre, n'a pas réuni, jusqu'ici, beaucoup d'adhésions.

Voyons, en effet, ce que disent les auteurs :

M. Castex, de Paris, préconise l'œsophagoscopie pour l'extraction des corps étrangers (métalliques compris), œsophagoscopie qui est bien supérieure aux autres moyens et même à la radioscopie. On enlève *assez facilement* le corps étranger au moyen d'une pince à griffe de Killian, de crochets articulés, ou d'un petit panier de de Graefe.

M. Marion, de Paris, recommande la pince œsophagienne pour les pièces de monnaie, le crochet de Kirmisson. L'extraction par la pince est le procédé le plus sûr et le moins dangereux parce qu'il est le moins aveugle, il est certainement supérieur au panier de de Graefe (malheureusement l'auteur ne parle pas de la radioscopie, puisqu'avant de pratiquer l'extraction, il détermine à quelle hauteur se trouve le corps étranger, par l'olive montée qui sera enfoncée jusqu'au contact de celui-ci). Avec le crochet de Kirmisson, si l'accrochement n'a pas lieu, la manœuvre est *recommencée*. L'œsophagotomie externe a de rares indications depuis l'œsophagoscopie.

M. Lejars, de Paris, cite le procédé de Félizet (extraction avec une sonde urétrale à béquilles n° 18, en même temps qu'injection boriquée tiède qui provoque des efforts de vomissements), rejette absolument l'emploi du panier de de Graefe qui peut « agripper » la paroi œsophagienne, recommande plutôt le crochet de Kirmisson, la pince œsophagienne, quoiqu'il soit *rare qu'on y parvienne* au premier essai; mais toutes ces *manœuvres* d'extraction — *sans voir* — sont *difficiles* et *dangereuses*, aussi les indications primitives de l'œsophagotomie externe sont-elles loin d'être rares.

M. Laurent, de Bruxelles, cite les différents procédés d'extraction, rejette le panier de *de Graefe,* qui accroche la muqueuse et est d'un *emploi très délicat,* conseille de ne pas s'acharner en cas de *non réussite* et conclut à l'œsophagotomie externe, quoique la mortalité de cette opération soit de 10 0/0.

M. Lenormant, de Paris, recommande le panier de de Graefe, et le crochet de Kirmisson pour les pièces de monnaie. Le diagnostic sera fait par la radioscopie ou l'œsophagoscopie. L'extraction par le panier demande une *certaine habileté* et beaucoup de *patience,* elle doit être faite avec grande douceur et jamais il n'est besoin de déployer de force, il faut surveiller particulièrement la fin de l'opération pour éviter d'accrocher, avec le panier, le rebord du cricoïde.

Et enfin, M. Victor Van, de Paris, après avoir signalé, dans le *Journal de médecine et de chirurgie pratiques,* deux observations qui démontrent les *dangers* du panier de de Graefe, conclut à l'emploi du crochet de Kirmisson, mais dans les cinq jours seulement qui suivent l'introduction de la pièce de monnaie.

Le peu d'ensemble sur leur procédé de choix et leurs restrictions même dans la description du procédé qu'ils préconisent, semblent démontrer qu'aucun des moyens recommandés ne soit pratique.

Je ne puis, dans tous les cas, partager leur manière de voir, et, à l'appui de ma thèse, je signalerai quinze cas d'extraction de corps étrangers plats de l'œsophage (pièces de monnaie, roue de jouet, fiche ronde en os) qui furent pratiqués au moyen d'une pince œsophagienne à branche glissante, sous l'écran radioscopique, dans l'examen latéral. (Voir tableau ci-contre.)

Voici, d'ailleurs, le procédé que j'emploie, procédé (1) que j'ai décrit à la Société médico-chirurgicale du Brabant le 28 mars 1905, et que j'avais appliqué, la première fois avec le Dr Marchand, au commencement de ce mois.

Le diagnostic de la présence du corps étranger et de sa situation est fait par la radioscopie, l'écran placé contre la face dorsale du tronc (position la plus favorable dans ces cas, les rayons de Röntgen traversant le thorax d'avant en arrière. Les corps étrangers se trouvaient dans l'œsophage, à la place classique, au niveau des deux premières vertèbres dorsales, cachant sur la plaque le corps de celles-ci, mais situées cependant un peu à gauche

(1) *Archives médicales belges,* mai 1905, p. 303.

	AGE	NATURE DU CORPS ÉTRANGER	SÉJOUR DANS L'ŒSOPHAGE	MÉDECINS
1er cas	21 mois.	Pièce de deux centimes belge (21 millimètres de diamètre).	Quelques heures.	Marchand et Henrard.
2e cas	2 ans.	Id.	Trois jours.	Id.
3e cas	3 ans 1/2.	Id.	Quelques heures.	Henrard.
4e cas	2 ans.	Id.	Quinze jours.	Blondeau (La Louvière).
5e cas	Id.	Deux pièces de deux centimes et une pièce de dix centimes en nickel belges, accolées (épaisseur 3 millimètres 1/2).	Seize jours.	Goris et Van Swieten (Bruxelles).
6e cas	3 ans 1/2.	Roue de jouet (diamètre 24 millimètres, épaisseur 4 millimètres).		
7e cas	22 mois.	Pièce de dix centimes belge (diamètre 32 millimètres).	Trois jours.	Henri Huybreghs et Henrard.
8e cas	6 ans.	Fiche en os (diamètre 24 millimètres).	Quelques heures.	Blondeau (La Louvière).
9e cas	4 ans.	Pièce de deux centimes belge.	Quatre jours.	Emile Dubois et Henrard.
10e cas	3 ans.	Id.	Trois jours.	Fernandts, Van Ruymbeke. Van Swieten et Henrard.
11e cas	21 mois.	Id.	Trois jours.	De Leeuw, Roussiel et Henrard.
12e cas	4 ans.	Pièce de cinq centimes italienne (diamètre 25 millimètres).	Deux mois.	Fontana (Lagomaggiore) et Tessaro (Padoue)
13e cas	3 ans.	Id.	Sept jours.	Id.
14e cas	Quelques mois	Id.	Quelques heures.	Id.
15e cas	5 ans.	Pièce de vingt centimes italienne (diamètre 21 millimètres).	Quelques heures.	Id.

de la ligne médiane, précisément au-dessus de l'entrée de la portion thoracique de l'œsophage (retrécissement normal); (95 o/o d'après Bérard et Leriche) [1]; pour ma part, j'ai retrouvé à cet endroit onze pièces de deux centimes, deux pièces de deux centimes, et une pièce de dix centimes, accolées; une pièce de dix centimes en nickel, une roue de jouet, chez des enfants en bas-âge, et une pièce de deux francs chez un enfant de huit ans.

L'enfant est assis, maintenu le plus immobile possible par deux aides, l'un d'eux le retient par les genoux, l'autre lui soutient la tête inclinée en arrière. L'opérateur fait ouvrir largement la bouche (au moyen de l'ouvre-bouche de White-Head, par exemple), porte l'index gauche en crochet derrière la base de la langue (voir figure 177 de la *Chirurgie d'urgence* de Lejars, 5e édition), le plus bas possible. A ce moment, l'obscurité est faite et l'ampoule de Röntgen est mise en marche.

Sous l'écran radioscopique, *dans l'examen latéral,* c'est-à-dire dans l'examen du malade, traversé par les rayons X de droite à gauche, ou inversement, l'opérateur introduit de la main droite la pince œsophagienne sur l'index gauche, qui lui sert de guide. A l'écran, on voit la pièce métallique et la pince qui descend vers elle. Une fois arrivée au niveau du corps étranger, la pince est ouverte, refermée et retirée doucement, portant entre ses mors le corps étranger.

La pince [2] dont nous nous sommes servis est une pince œsophagienne, à branches glissantes, d'une longueur totale de 28 centimètres. La branche inférieure, y compris le mors (21 millimètres), est entièrement rigide. La branche supérieure, rigide dans sa partie postérieure (7 centimètres et demi) et dans sa partie antérieure, le mors (21 millimètres) est souple dans sa partie moyenne, courbe (18 centimètres et demi).

La courbure, dont le sommet se trouve à 8 centimètres de l'extrémité antérieure (20 centimètres de l'extrémité postérieure), se fait sous un angle de 90°. Lorsqu'on soulève, au moyen de l'œillet, le premier bras de levier (7 centimètres et demi) de la branche supérieure, celui-ci repousse en avant la branche courbe, souple (18 centimètres et demi) qui repousse à son tour le mors supérieur (21 millimètres) dans le sens antéro-postérieur. Celui-ci s'écarte de l'autre mors, fixe, et permet, lorqu'on le referme, de saisir le corps étranger.

La première indication donc, lorsqu'on se trouve en présence d'un enfant qui a dégluti un corps étranger métallique, est de recourir à la radioscopie. Vous citerai-je le cas de cet enfant qui me fût amené atteint d'emphysème sous-cutané du cou, chez lequel l'extraction avait été tentée au moyen du panier de de Graefe et chez qui je retrouvai, à l'aide des rayons X, le corps étranger dans l'estomac.

Laissons à l'œsophagotomie ses indications dans les corps étrangers (dentiers) qui sont figés dans l'œsophage; ne recourons à l'œsophagoscopie, méthode d'un emploi difficile, à la portée des spécialistes *seuls,* que dans les cas de corps étrangers non métalliques, et dans les cas d'épingles, par exemple, que la pince ne peut pas saisir; rejetons désormais le *panier de de Graefe*, le *crochet de Kirmisson*, et les autres procédés dont j'ai parlé plus haut, qui sont des *méthodes à l'aveugle* et qui, de l'aveu même de ceux qui les décrivent, réussissent rarement au premier essai.

Concluons en disant que le procédé de choix pour l'extraction des corps étrangers plats (pièces métalliques) est celui qui consiste à se servir d'une pince œsophagienne à branches glissantes, sous l'écran radioscopique, *dans l'examen latéral.*

Cette méthode est sûre, rapide, ne se fait pas à l'aveugle, n'exige ni l'anesthésie générale ni l'anesthésie locale, évite tous les dangers que peut faire courir l'œsophagotomie externe, même bien pratiquée et enfin, par sa facilité, est à la portée de tous les praticiens.

(1) *Semaine médicale,* 15 février 1905.
(2) Fabriquée par F. Mohr, de Bruxelles.

Discussion sur le thème VI : *État actuel de nos connaissances sur le radium.*

M. STREBEL (Munich). — **État actuel de nos connaissances sur le radium.** (Résumé.)

1. L'inconstant élément « radium » de la valeur atomique de 225, se transforme en produisant constamment de la chaleur, de l'incandescence et d'autres formes d'énergie — après avoir passé par différents états transitoires et intermédiaires de différente stabilité — dans helium, gaz inerte, mais constant.

2. Pendant cette métamorphose régressive de la destruction de l'atome « radium » se montre un rayonnement complexe, produit et de la substance originaire et des états décomposables (émanations).

3. Ce rayonnement consiste dans les rayons α, courant formé des plus petits corpuscules d'une grandeur de 2 H atomes, qui sont déclinés par l'aimant, au sens opposé comme les rayons cathodiques ; chargés d'électricité + on les juge identiques aux « kanalstrahlen » (rayons à canal) avec une rapidité de 1/10 de la lumière ; ils sont absorbés très fort par les gaz et les matières solides en ionisant l'air distinctement :

Dans les rayons β, regardés comme rayons cathodiques, courant de corpuscules de la grandeur de 1/2 000 de l'atome H, le courant a dans ses différentes parties une déviation magnétique opposée à celle des rayons α ; la rapidité du rayonnement varie jusqu'à celle de la lumière ; la perméabilité est plus grande que celle des rayons α, l'absorption se fait à raison de la déviation, l'ionisation de l'air est très grande et produit une décharge de tous les condensateurs électriques voisins.

Dans les rayons γ, qui sont des ondulations de l'éther réelles, produites par l'éclat des corpuscules γ comme les rayons Röntgen, ils ne sont pas déviables, n'ont pas de charge électrique, se meuvent avec la plus grande énergie ; leur pouvoir pénétrant surpasse celui des rayons Röntgen, mais même dans les matières des plus solides.

4. Les émanations provenant de la désagrégation des substances radioactives ont des qualités en passant électriques et radioactives, sont chargées par conduction et précipitées sur tous les corps électrisés. Ainsi les corps sont inductifs i. e. ils produisent des rayons Becquerel. Les émanations suivent toutes les lois physiques, mais elles sont chimiquement inertes, entrent dans tous les corps, excepté le verre.

5. L'activité des émanations donnée à un corps par induction n'est pas un phénomène constant, mais seulement un type transformé, qui se décompose bientôt en produisant des rayons Becquerel.

6. Les rayons Becquerel donnent naissance à la luminescence, à la phosphorescence, à la fluorescence, à des changements chimiques dans les corps qu'ils frappent, quelquefois à des transformations élémentaires réelles. Les rayons passent par des matières solides et influencent la plaque photographique.

7. Un gramme de « radium » produit continuellement de la chaleur (en ne perdant pas sensiblement de son poids) = 80 — 98.5 Cal. par 1 heure, et en même temps une quantité immense d'énergie électrokinétique.

8. Les substances organiques des plantes et des animaux sont désorganisées par les rayons Becquerel, de petits animaux sont tués directement, des animaux plus grands par affection du système nerveux central ; les rayons affectent le croisement, les organes intérieurs comme la rate, l'ovaire, les testicules, produisent une inflammation de la peau ; certains tissus pathologiques sont résorbés par les rayons.

9. En thérapie, les rayons Becquerel agissent comme énergie locale, suivant les lois physiques en raison inverse de la durée et de l'énergie du rayonnement.

10. En thérapie, il s'agit seulement des rayons β, qui peuvent produire des effets profonds dans le tissu, si l'on a mis hors d'état de nuire leurs parties dangereuses par filtration.

W. MORTON (New-York). — **Le radium employé comme traitement du cancer et du lupus.** (Résumé.)

Comme il n'existe pas une guérison positive du cancer, soit chirurgicale, soit médicale, le radium est d'une grande valeur dans le traitement de cette maladie et de celle du lupus. En général le radium exerce une influence destructive sur le développement des cellules cancéreuses. Il est hors de doute que les rayons de Röntgen guérissent souvent le cancer superficiel. Jusqu'à ce jour, et d'après les résultats pratiques obtenus dans ces maladies, il me semble que le radium est supérieur aux rayons de Röntgen; en supposant, toutefois, que nous employons le sel de radium pur. Et encore pour traiter actuellement une tumeur cancéreuse, les rayons de Röntgen ne peuvent jamais être employés avec autant de succès que le radium; et une des raisons est que l'on peut mettre le radium dans un étui spécialement destiné à cet usage, et ensuite le placer très près de la masse cancéreuse. Les autres raisons qui parlent en faveur de la valeur thérapeutique du radium sont les suivantes :

1° L'exactitude du dosage. On peut se servir d'un bromure de radium pur préalablement titré et dont la radioactivité a été soigneusement mesurée. Cette radioactivité est invariable et par conséquent la mesure du traitement peut être exprimée en unités de temps, comme, par exemple, un certain nombre de minutes ou d'heures pour une pose ou pour plusieurs poses consécutives. La difficulté, sinon l'impossibilité, de mesurer très exactement le dosage des rayons de Röntgen est un fait connu de tous.

2° Quant aux rayons γ du radium, leur puissance de pénétration, à cause de leur plus grande rapidité, est beaucoup plus grande que celle des rayons de Röntgen; c'est un fait que de nombreuses expériences ont prouvé. C'est pourquoi nous pouvons attendre de ces rayons γ du radium de plus grands résultats, et nous pouvons leur faire atteindre actuellement une action plus profonde et plus large.

3° Lorsqu'on emploie le radium préalablement placé dans un étui d'aluminium ou de mica, on utilise les rayons cathodiques β. C'est ce que nous ne pouvons pas faire avec les rayons de Röntgen, à moins que ce ne soit accidentellement, ou encore avec des radiations secondaires dues à l'impact des rayons X. Ce fait donne au praticien, pour la première fois en médecine, l'occasion de se servir directement des rayons cathodiques : la molécule négative et le rayon cathodique différencient très fortement la radiation du radium de celle de la radiation du rayon de Röntgen. Ce seul fait devrait nous autoriser, *à priori*, à croire que nous pouvons obtenir des effets thérapeutiques différents, sinon plus grands, dus aux effets puissants, ionisants, chimiques, photographiques, si connus de tous, des rayons β.

4° Enfin, les expériences cliniques peuvent nous fournir la meilleure preuve de la valeur thérapeutique du radium.

Le sel de radium pur peut seul donner des résultats satisfaisants; et ce fait doit être reconnu immédiatement. Le radium que j'emploie est le bromure de radium pur préparé par le Dr Sthamer, d'Allemagne. Ce radium possède une radioactivité de 2 300 000. Je dois cependant faire une exception pour ce que je viens de dire, dans le cas où le tube contenant 100 milligrammes de radioactivité de 20 000 donne de bons résultats. En outre, on peut se servir de cylindres et de disques de celluloïde, préparés selon la méthode de Hugo Lieber, de New-York, dont on peut obtenir les rayons α, ainsi que les rayons β et γ, parce que le radium est répandu sur le cylindre ou sur le disque comme une pellicule très mince; et il est

recouvert d'une très légère couche de collodion spécialement préparé pour cet usage.

Le bromure de radium pur est renfermé dans des tubes d'aluminium, qui, à leur tour, sont placés dans d'autres tubes très minces de gélatine, semblables à ceux qui sont employés pour protéger les thermomètres. C'est ainsi que chaque application possède une enveloppe spéciale qui lui est propre, et que l'on peut jeter après l'opération. Dans le traitement des maladies utérines, on emploie une enveloppe protectrice sous la forme d'un tube de celluloïde plus long et plus pesant. Dans beaucoup de cas, le tube d'aluminium renfermant le radium est protégé par le deuxième tube de celluloïde, ou bien encore le radium contenu dans des tubes de verre peut être placé auprès des tumeurs ou des masses cancéreuses. Dans le cas où l'on emploie un tube d'aluminium, une enveloppe d'argent peut être employée pour protéger la moitié du tube.

Je présente comme preuve clinique évidente de l'efficacité de ces méthodes un cas de grand sarcome de la partie supérieure du bras, que j'ai traité pendant dix semaines avec un tube renfermant du radium; et depuis deux ans que le traitement a été fait, le sarcome est visiblement guéri. J'ai également traité avec beaucoup de succès un cas de tumeur carcinomateuse du genou, qui semble maintenant guérie. Voici maintenant un cas vraiment extraordinaire de lupus vulgaris, qui datait de vingt et un ans, qui a été guéri en sept semaines en produisant une très forte attaque de radium de la durée de 9 heures en quatre séances consécutives; ce traitement ne laissa que les tissus seuls à cicatriser. Je pourrais citer un grand nombre d'autres cas d'épithéliomas du visage de différentes grandeurs, à savoir : des lèvres, du nez, des joues, des paupières, etc.; qui ont été guéris avec la même méthode. Je dois aussi signaler trois cas de carcinome du col utérin dans lesquels de bons résultats ont été obtenus par cette méthode : une guérison certaine dans l'un des cas, et une grande amélioration dans les deux autres.

Je dois cependant déclarer que je n'ai aucune intention de recommander le radium (ou n'importe quel autre remède), comme un sûr remède contre le cancer. Car s'il est vrai que le radium peut guérir quelques cas de cancer, il ne peut pas guérir tous les cas; mais on peut dire au moins que quand il est employé convenablement, il exerce une influence destructive sur la croissance des cellules cancéreuses. Le radium constitue aussi le meilleur traitement moderne du lupus vulgaris. On peut établir un contraste, par exemple, entre les sept semaines de traitement comme dans le cas 3 pour la guérison d'un lupus de très grande étendue, avec les six mois de la röntgenthérapie ou avec un ou deux ans de la lumière de FINSEN. Enfin, je crois que l'action rapide, agressive, fulminante du bromure de radium employé pour le traitement du cancer superficiel (ou par l'approche du radium dans des cas spéciaux), et pour le traitement du lupus vulgaris, constitue un progrès remarquable dans le traitement de ces maladies.

W. DEANE BUTCHER (Londres).— **L'action thérapeutique du radium.** (Résumé.)

La radiumthérapie, comme toutes les nouvelles méthodes de traitements réparatrices et curatives, a passé à travers les trois phases usuelles d'évolution. Dans la première phase, le nouveau remède est bon pour le traitement de toutes les maladies que l'homme peut avoir; dans la deuxième, il n'est bon à rien du tout; tandis que dans la troisième, on l'a trouvé utile dans un groupe bien défini de conditions pathologiques.

Il n'y a peut-être pas dans toute la médecine un fait mieux prouvé que le suivant : Un petit néoplasme superficiel — que ce soit un lupus, un ulcère phagédénique, ou un épithélioma — peut être détruit par les

radiations du radium. Une verrue, un ulcère phagédénique, un lupus noduleux, une infiltration syphilitique sont des affections cutanées qui se flétrissent et se dessèchent simplement sous l'influence des rayons de Becquerel comme une mauvaise herbe déracinée sous l'action des rayons du soleil.

Quant au cancer, c'est surtout dans la toute première phase que le traitement par le radium est particulièrement indiqué, lorsque le jeune néoplasme encore incomplètement formé lutte pour se développer parmi les cellules normales.

Les ondes de l'éther produites par les rayons de radium β et γ sont tout à fait incompatibles avec le développement des cellules irrégulières, incomplètement formées et croissant rapidement.

La question du dosage est très importante. Les rayons de Becquerel employés en petites doses fortifient et stimulent; au contraire, employés à de fortes doses ils ont une action irritante et destructrice. Le spécimen le plus puissant que j'emploie peut produire la vésication de la peau saine en dix minutes. Quand je l'emploie, je fais une pose de 5 à 10 minutes une fois par semaine. Je peux ainsi régler la dose selon le degré de la réaction; et ceci est d'une grande importance parce que je peux ainsi éviter le danger des télangiectasies, semblables à la « dernière réaction » des rayons de Röntgen, qui apparaît quelquefois plusieurs mois après la cessation du traitement.

Quelques expériences que j'ai faites moi-même m'ont conduit à croire que la forme et la matière de l'étui qui doit renfermer le radium n'est pas sans influence sur la puissance de l'irradiation; c'est pourquoi je le renferme toujours dans un étui de platine.

Dans mon rapport je me suis limité à enregistrer seulement des résultats de radiumthérapie que j'ai été à même de vérifier personnellement et surtout dans le traitement du lupus, du cancer phagédénique, d'épithélioma, d'eczéma, d'infiltrations sous-cutanées de la peau d'origine douteuse. Dans tous ces cas, aussi bien que dans le traitement du prurit et dans les marques de naissance, les résultats ont été des plus satisfaisants.

L. FREUND (Vienne). — **L'état actuel de nos connaissances sur le radium.** (Résumé.)

I. On ne connaît pas actuellement les différences fondamentales entre les effets biologiques des rayons X et des rayons de radium. Toutes les deux espèces de rayons produisent sur la peau, sur les organes glandulaires, sur le sang et sur les vaisseaux des changements caractéristiques. Ils agissent principalement sur les cellules des tissus à croissance rapide. Les fonctions du système nerveux central et périphérique elles aussi subissent leur influence.

L'effet qui se montre après une période de latence est très médiocre, mais il augmente rapidement jusqu'au maximum (effet cumulatif). Les réactions précoces (erythéma fugax), qui se manifestent un ou deux jours après l'exposition, mais qui ensuite disparaissent et sont suivies par des réactions principales après une période de latence de six à sept jours, ne surviennent qu'après des expositions intensives. On ne les remarque pas après des expositions faibles.

II. L'action du radium est faible non seulement sur les bactéries, mais encore sur les protozoaires. La vitalité des trypanosoma, par exemple, n'est que très peu modifiée par l'exposition pendant vingt-quatre heures aux rayons d'une bonne préparation radioactive. (Recherches des Drs Landsteiner et Freund.)

III. Le radium peut être employé avec succès :

a) Dans tous les cas de néoplasmes, hyperplasies et ulcérations à allure



progressive, constitués par des tissus riches en cellules (le carcinome, le sarcome, l'épithéliome, le mycosis fongoïde, le Paget disease, le psoriasis, le lichen ruber, les verrues, le lupus verruqueux, etc.), en petits foyers (ou par la méthode intratumorale de Strebel);

b) Dans les dermatoses caractérisées par des altérations vasculaires (nævus vasculosus, angioma, teleangiektasia, etc.);

c) Dans certaines maladies du système nerveux douloureuses ou prurigineuses.

IV. Tandis qu'on emploie de plus en plus les rayons X dans le traitement des affections, qui s'étendent en surface et en profondeur, l'expérience a montré que le radium est indiqué surtout où le siège du processus pathologique n'est accessible qu'au moyen de tubes contournés ou courbés (affections du nez, pharynx, larynx, de la langue, de l'œsophage, des oreilles, de la vessie, du vagin, du col ou du rectum).

V. Le traitement complémentaire systématique a une très grande importance. Il est utile de soumettre toute affection guérie en apparence par le radium à un traitement répété, mais d'intensité décroissante. *Le traitement complémentaire seul assure dans la plupart des cas un bon résultat définitif.*

VI. Les méthodes de mensuration de l'intensité des rayons Röntgen et du radium par voie chimique ne doivent être prises en considération que si elles sont :

a) Assez sensibles pour enregistrer des doses minimales, qui seules permettent un traitement individualisé;

b) Si elles sont basées sur des unités bien définies.

Toute méthode de mensuration qui ne satisfait pas à ces deux desiderata conduit forcément à l'application d'un traitement par trop stéréotypé.

Elle sert à déterminer la quantité de rayons, qui arrivent à la surface de la peau, mais non pas celle qui pénètre dans la profondeur, jusqu'au foyer morbide après avoir traversé des couches absorbantes d'épaisseur différente.

VII. L'efficacité *indubitable* de certaines eaux thermales ne peut pas s'expliquer uniquement par leur teneur en émanations radioactives.

Certaines affections superficielles de la peau, par exemple le psoriasis, sont en général si sensibles à l'action du radium qu'elles sont favorablement influencées même par certaines préparations médiocres, qu'on trouve dans le commerce; or ces mêmes affections ne guérissent presque jamais à la suite d'une cure d'eaux thermales. Il est donc difficile d'admettre que l'émanation, dont les effets sur la surface sont si peu sensibles, puissent produire *directement* de grands effets dans la profondeur des tissus. Ces effets ne pourraient s'expliquer — (sans égard pour les propriétés chimiques, électriques, mécaniques, thermales et autrement physiques de ces eaux, qui ont sans doute une grande influence) — que si l'on admet qu'à la suite du contact prolongé et étendu de l'eau thermale avec la peau il se forme certaines substances (leucotoxines?), qui par voie sanguine seraient transportées par exemple aux articulations malades, à la prostate, etc., et y produiraient les effets thérapeutiques.

CRESCENZO ESDRA (Rome). — **Sur l'état actuel de nos connaissances sur le radium.** (Résumé.)

Étant donnée la grande étendue du sujet qui embrasse des connaissances physiques, chimiques, électriques, biologiques et thérapeutiques, le rapporteur se limite, après avoir indiqué sommairement quelques connaissances sur l'importance du radium dans la biologie, à traiter la partie thérapeutique. D'excellents travaux résumés publiés dans ces derniers temps enlèvent une grande partie de l'importance de ce rapport, parce que peu de faits nouveaux méritent d'être l'objet d'une remarque spéciale.

Le rapporteur dira quelques mots sur les résultats de quelques expériences qui ont été faites dans la partie biologique du règne végétal et animal; parmi ces résultats, quelques-uns sont très importants et surtout ceux qui ont été obtenus sur les microorganismes pathogènes dont le développement est entravé ou arrêté par les radiations ou par les émanations; et cela est d'autant plus important qu'il semble certain que l'action bactéricide aurait également lieu sur les plaies infectées, ou, pour le moins, qu'elle rendrait le terrain de ces dernières défavorable au développement et à l'action des bactéries. La rage canine *in vitro* et même injectée serait, selon quelques-uns non seulement détruite, mais l'action du radium *in vitro* aurait le pouvoir de la changer en bon vaccin. On peut donc espérer que des recherches ultérieures rendront plus sûrs les résultats obtenus qui ne sont pas encore sans contradictions. La lymphe vaccinique n'est pas influencée dans sa virulence spécifique par les radiations; cependant il semble qu'elle soit parfaitement stérilisée des autres infections, de sorte que l'on pourrait ainsi obtenir une lymphe pure.

La véritable importance de l'argument est cependant dans la thérapeutique où l'on a fait un très grand nombre d'expériences dans beaucoup de maladies en obtenant de nombreux et excellents résultats. Cependant, avec le radium on n'a pas encore réussi à guérir les tumeurs malignes, ce que tout d'abord on avait si vivement espéré; toutefois dans quelques cas, quand le développement des tumeurs n'est pas extrêmement rapide et envahissant, le radium peut être soit un bon adjuvant pour d'autres cures, soit un bon médicament symptomatique contre les douleurs ou contre le suintement sanguin; et quand la tumeur rétrécit les voies naturelles, il peut encore être un bon moyen de dilatation assez permanente. Des résultats plus encourageants et même excellents ont été obtenus dans beaucoup d'autres maladies. On a enregistré des succès incontestés dans le traitement des cancers cutanés. Il y avait évidemment avant le radium des méthodes excellentes de traitement, mais la radiumthérapie est certainement un des meilleurs lorsque la lésion n'est pas de grandeur exagérée; les résultats esthétiques sont parfaits, les rechutes rares et de guérison facile. Et aussi toutes les autres tumeurs bénignes de la peau et des muqueuses, autant qu'on peut les atteindre, se traitent très bien avec le radium. Ce traitement est une acquisition d'une très grande importance pour la thérapeutique des angiomes en général et de ceux des enfants en particulier pour son indolence et sa facilité; ce traitement peut se faire sur toutes les parties du corps et à tous les âges avec d'excellents résultats, il ne laisse aucune trace, à moins que ce ne soit pour les plus gros, dans ces derniers cas il reste une surface légèrement blanchie.

Dans le lupus, malgré quelques jugements contraires, on obtient certainement le succès d'une guérison totale et avec d'excellents résultats esthétiques; et la guérison vraiment importante est celle que l'on obtient avec le radium dans le lupus érythémateux, une maladie dont on ne connaissait jusqu'à ce jour qu'un traitement incertain. Les radiations donnent des résultats satisfaisants dans presque toutes les maladies chroniques de la peau, qu'elles soient ou non inflammatoires, à l'exception des formes parasitaires et de l'area celsi. La guérison rapide que l'on obtient des taches de leucoplasie de la langue est des plus importantes pour la pathogénie du cancer. On l'a, en outre, essayée avec succès dans les névralgies, dans les douleurs arthritiques aiguës et dans le goitre exophtalmique. On a obtenu de très brillants résultats dans le traitement du tracoma, et le rapporteur a obtenu de remarquables améliorations dans la clinique otoïatrique de Rome en traitant avec le radium les bourdonnements et les bruits de l'ouïe, et l'abaissement de ce sens dû à la sclérose de l'oreille moyenne.

Dans l'anatomie pathologique, on connaît l'action histolithique du radium sur les cellules des tissus vivants et spécialement sur celles qui ont une rapide évolution, l'action destructrice sur le tissu lymphoïde, l'action oblitérante sur les vaisseaux sanguins; les fibres musculaires subissent la dégénération granuleuse ainsi que les cellules hépatiques.

Avec ces observations histologiques on peut comprendre le mécanisme d'action du radium sur les diverses formes morbides ; et dans ce mécanisme les rayons α et β auraient de l'importance pour les lésions superficielles, les rayons γ produiraient des lésions profondes. Cette action serait due à une décomposition de la lécithine contenue dans le noyau ; en effet, un des dérivés de cette composition, la choline, injectée dans la peau, reproduirait des lésions semblables à celles produites par le radium.

A cause de la grande incertitude qui règne dans la technique de la radiumthérapie, incertitude due à de nombreuses causes, il faut que, pour pouvoir ensuite donner des règles à cette partie si importante, toutes les communications de radiumthérapie soient accompagnées par des descriptions exactes et détaillées de la technique que l'on a suivie.

Pour conclure, le rapporteur trouve que la radiumthérapie est une méthode de thérapeutique physique qui a une action certaine dans beaucoup de maladies, et des indications précises, qui en font, dans quelques cas, une méthode de choix Mais s'il est vrai que la radiumthérapie a certainement pour plusieurs raisons beaucoup d'affinités avec la rœntgenthérapie, il n'est pas exact, comme beaucoup le prétendent, qu'elle soit seulement un perfectionnement de cette dernière ; et pour le prouver, il suffit de penser que le radium possède, en plus des rayons Rœntgen, d'autres faisceaux de rayons qui ont leur propre action sur les tissus, et que toutes les maladies qui sont guéries par le radium ne le sont pas aussi bien par les rayons X. Le rapporteur souhaite que les études sur le radium dans toutes les branches soient continuées avec passion et que tous les résultats soient communiqués avec précision surtout en ce qui concerne la technique dont l'avancement fera progresser toujours de plus en plus la radiumthérapie.

Discussion du thème VII : *Photothérapie.*

M. SCHMIDT (Berlin). — **Photothérapie.** (Résumé.)

I. Ce qu'il faut distinguer avant tout en photothérapie c'est l'application des rayons photothermiques et l'application des rayons photochimiques.

II. Les rayons photothermiques seront toujours appliqués où il s'agit de provoquer, d'une manière très commode, une forte transpiration.

Le bain de lumière par incandescence électrique est le moins nuisible, le plus agréable et le plus propre de tous les procédés proposés à provoquer une transpiration.

III. Quant aux bains solaires, ce ne sont pas seulement les rayons photothermiques qui font de l'effet, mais aussi les rayons photochimiques.

IV. La méthode de Finsen repose exclusivement sur l'effet des rayons photochimiques (des rayons ultra-violets et bleu-violets).

V. La méthode de Finsen est le plus sûr traitement et le moins offensif pour le lupus de la peau. Dans la plupart des cas, qui ne sont pas compliqués par des cicatrices — provoquées par un traitement précédent — il amène une guérison complète avec un résultat esthétique que nulle autre méthode n'a encore atteint.

VI. Pour obtenir un effet photochimique profond on peut se servir, outre les grands appareils de Finsen, de la lampe de Finsen-Reyn — donc, des sources de lumière qui fournissent de l'arc voltaïque très fort et concentré.

VII. Les « lampes à l'électrode de fer » et les « lampes à mercure de vapeur », qui sont fort riches de rayons ultra-violets, sont sans valeur pour le traitement du lupus, à cause du très petit effet dans la pénétration de la

peau. Il n'y a qu'à les appliquer avec succès partout où il s'agit d'une hyperhémisation superficielle de la peau d'une longue durée, provoquée par les rayons photochimiques.

VIII. De toutes les lampes à mercure de vapeur, la « lampe de quartz médicine » de Kromayer, recommandée beaucoup dans ces derniers temps — mais avec laquelle on n'a fait à la vérité que peu d'expériences — paraît avoir un plus grand effet pénétrant et semble pouvoir s'appliquer aussi au traitement du lupus.

A. HASSELBACH et H. JACOBAEUS (Copenhague). — **Sur l'effet des bains de lumière électrique forte produite par l'arc à charbon, utilisés surtout contre l'angine de poitrine et la dyspnée cardiaque.** (Résumé.)

On sait que la lumière ultra-violette provoque une dermatite sur la peau nue de l'homme. Si, des fois réitérées, la peau a été le siège d'une telle inflammation, elle présentera un état hyperémique durable : l'érythème chronique de Finsen (*Mitt.*, I, 1900). Cette hyperémie, qui peut subsister jusqu'à un an, a été employée thérapeutiquement surtout contre l'angine de poitrine et la dyspnée cardiaque, indication qui se base principalement sur les recherches physiologiques de HASSELBASCH (*Skand. Arch. f. Physiol.*, 1905). Cette thérapeutique part donc d'un principe nouveau. Dans toutes les autres formes de photothérapie, on cherche à éviter l'érythème, mais ici on veut, au contraire, en profiter pour arriver à des résultats favorables.

Voici, en résumé, les effets obtenus par HASSELBASCH sur des individus sains et sur quelques malades par ce mode d'agir.

La cure achevée, la peau, auparavant blanche et anémique, présente une chaude coloration rougeâtre. Une telle hyperémie des téguments doit amener un dégorgement relatif des autres organes.

Sans que l'échange respiratoire varie, et sans altération notable du chiffre de la ventilation pulmonaire par heure, chaque respiration devient plus profonde, donc au même degré plus rare. Il paraît que c'est surtout le mouvement inspiratoire qui dure plus longtemps. La moindre résistance de la circulation pulmonaire ainsi obtenue, et la valeur plus élevée de la pression thoracique négative, constituent un soulagement du mécanisme circulatoire, soulagement bien senti par le malade souffrant d'une circulation oppressée.

En règle, la pression artérielle commence à diminuer depuis le troisième bain. De même pour la pression systolique et la pression diastolique, généralement de façon que la différence devient plus grande qu'auparavant. D'ordinaire, la fréquence du pouls ne change pas; le travail du cœur est donc augmenté. En conséquence, on observe très communément que les dilatations du cœur rétrogradent pendant la cure.

Chez un certain nombre d'individus normaux, le bain isolé de lumière provoque une exaltation, et une série de bains un équilibre plus grand de l'esprit, joint à une plus grande aptitude au travail.

Jusqu'à présent, 200 malades environ ont été traités par des bains forts à arc de charbon. Plus de 50 d'entre eux souffraient de névroses. Dans un grand nombre de cas, une amélioration distincte fut observée même dans des cas invétérés et opiniâtres, où tout autre traitement avait fait défaut

131 malades avaient une maladie organique et chronique du cœur. Là où l'insuffisance du cœur n'était que modérée, la sensation de plénitude et de tension à l'épigastre s'améliora et la dyspnée et les battements du cœur provoqués par le mouvement diminuèrent. Souvent il était possible de constater que cette amélioration était proportionnellement accompagnée d'une diminution de la dilatation du cœur.

44 cas offraient les symptômes de la vraie angine de poitrine. A l'exception

d'un cas, les bains de lumière en question produisirent une amélioration indubitable, généralement très vite et éclatante, et fréquemment d'une durée prolongée. Cette cure nouvelle semble donc indubitablement donner des résultats bien plus favorables pour l'angine de poitrine que ceux obtenus par les autres traitements connus jusqu'ici.

S. VERMEL (Moscou). — **Bases scientifiques de l'application de la lumière dans le traitement des maladies internes.** (Résumé.)

1° Le point de vue de Finsen et ses disciples sur les rayons les plus réfrangibles (violets et ultra-violets) qu'ils considèrent comme uniquement efficaces dans la photothérapie et auxquels ils attribuent seulement la capacité de produire l'action photochimique. Mais, vu l'impuissance de ces rayons de pénétrer profondément dans le tissu, ils déclarent comme absolument impossible la photothérapie des maladies internes.

2° La physique moderne renonce à ce point de vue et ne considère plus les rayons les plus réfrangibles comme *exclusifs* porteurs de l'action chimique : sous *certaines conditions, chaque espèce de rayons peut être portée à amener des changements chimiques* et dans certains cas *ils peuvent produire l'inflammation photochimique sur la peau et exercer un pouvoir bactéricide.*

3° En outre de ses capacités chimiques, l'énergie rayonnante produit un effet de chaleur qui joue un rôle considérable dans la thérapie. La chaleur rayonnante possède un pouvoir curatif surpassant de beaucoup par son effet la chaleur sombre.

4° La puissance de l'énergie rayonnante, ainsi que de toute autre énergie, ne se fait valoir que sous condition d'être absorbée par le milieu qu'elle touche.

5° L'action photochimique ne tient pas autant à la qualité des rayons eux-mêmes qu'aux trois conditions suivantes : *a)* la capacité du milieu d'absorber l'énergie rayonnante qu'il reçoit ; *b)* sa sensibilité en rapport avec la lumière ; *c)* la quantité de l'énergie rayonnante fournie. Ceci est confirmé par la méthode des sensibilisateurs. Chaque milieu peut être sensible aux rayons désirés : il suffit de lui associer quelque élément chimique qui le rendrait impressionnable aux rayons auxquels il restait indifférent auparavant. Conclusion à tirer : *chaque rayon, sous condition qu'il soit absorbé par un milieu sensible à la lumière, peut exercer un pouvoir chimique.*

6° Pour pouvoir agir dans la profondeur, les rayons doivent traverser les tissus périphériques. A force d'avoir expérimenté moi-même, je soutiens que les rayons ayant traversé le corps humain ne perdent aucune de leurs capacités. Ils conservent leur pouvoir d'agir sur la plaque photographique (même après avoir traversé la poitrine d'un homme adulte) ainsi que force bactéricide et probablement sont-ils encore à même de provoquer l'inflammation photochimique sur la peau. La chaleur rayonnante pénètre plus parfaitement encore dans la profondeur des tissus.

7° L'énergie rayonnante dans son passage à travers les tissus y excite des procédés divers : chimique, de chaleur, d'électricité, qui constituent surtout le fond de la puissance de la lumière dans le traitement de certaines maladies.

8° De grande importance dans la photothérapie est encore la source de la lumière, ainsi que la durée des séances. Il nous importe non seulement d'obtenir des rayons qui peuvent être absorbés par le milieu, mais aussi que leur quantité soit suffisante ainsi que la durée de leur action.

CELSO PELLIZARI (Florence). — **De la photothérapie.** (Résumé.)

Dans l'Institut photothérapique que je dirige depuis décembre 1904 jusqu'à ce jour, 201 personnes atteintes de lupus ont été soignées. Parmi ces

malades, 139 ont suivi régulièrement le traitement. Les guérisons obtenues, contrôlées dans la plupart des cas pendant plusieurs mois d'observation, sont au nombre de 49 auxquelles je pense pouvoir bientôt en ajouter beaucoup d'autres avec des malades auxquels il a fallu un traitement très prolongé à cause de la grande extension prise par le mal et de la multiplicité des foyers à détruire. Pour juger de la valeur de ces chiffres, il faut en effet tenir compte qu'en Italie nous sommes encore aux prises avec les cas les plus malheureux, déjà soignés de mille manières. Nous aurons certainement des statistiques bien plus favorables quand la cure photothérapique sera appliquée aux formes initiales.

Vingt-six des malades guéris ont été traités exclusivement par le Finsen; dans 21 cas, au contraire, le Finsen a été associé au Röntgen; deux ont été traités exclusivement par le Röntgen.

Au point de vue esthétique, la supériorité de la méthode de Finsen est incontestable. Les résultats sont meilleurs dans les cas vierges de tout traitement antérieur et lorsque la cure est faite exclusivement au moyen du Finsen.

Le mécanisme d'action du Finsen consiste en un stimulant de la néoformation d'un tissu conjonctif qui entoure et atrophie les foyers tuberculeux. C'est ce qui résulte de recherches histologiques exécutées dans ma clinique par le Dr Radaeli et le Dr Gavazzeni. Le Dr Radaeli, d'abord, et le Dr Gavazzeni, ensuite, ont observé ce fait très intéressant que les cicatrices déterminées par le Finsen sont extraordinairement riches en fibres élastiques, ce qui fournit une explication de leurs caractères spéciaux.

La photothérapie a été appliquée par moi avec de bons résultats, non seulement au lupus, mais aussi aux taches d'eczéma chronique, de psoriasis, aux angiomes superficiels, aux chéloïdes cicatricielles, au sarcome idiopathique de Kaposi, à un cas de Boubas, à des nodules syphilitiques ulcérés, au lupus érythémateux.

A propos de cette dernière forme, je dois dire que l'action du Finsen, bien que représentant toujours l'auxiliaire le meilleur pour détruire les localisations cutanées de la maladie, n'est pas aussi constante dans le lupus érythémateux que dans le lupus vulgaire; elle est plus variable et a plus souvent besoin d'être interrompue et remplacée par d'autres moyens thérapeutiques (Röntgen, lumière aux vapeurs de mercure, courants à haute fréquence, etc.).

Quant au choix des appareils, je tiens le Finsen original pour supérieur à tous les instruments qui ont été proposés pour le remplacer, sans en excepter peut-être le Finsen-Reyn lui-même.

Parmi les lampes à vapeurs de mercure, j'ai expérimenté l'*Uviol* et j'ai eu l'impression que son action, bien que très vive, reste plutôt superficielle et n'est par conséquent pas capable de provoquer tout le travail histologique qui est déterminé par les applications de Finsen; je ne peux pas me prononcer pour le moment au sujet de la lampe Kromayer, que je possède depuis peu de temps.

Toutes les fois que c'est possible, il vaut mieux se servir exclusivement du Finsen. Il y a cependant des cas assez nombreux où, par suite de diverses circonstances (points ulcérés, végétants, douloureux sous la pression du doigt, localisations sur les muqueuses, dans le tissu cellulaire sous-cutané, dans les glandes, etc.), la Finsenthérapie n'est pas suffisante. En ces cas, la radiothérapie nous prête un précieux concours.

Dans les applications Finsen, je tiens beaucoup à ne pas troubler l'évolution naturelle des faits anatomiques provoqués par les rayons actiniques et à la laisser se faire complètement avant de faire intervenir une nouvelle application. Non seulement je laisse passer 8 à 10 jours entre une application et la suivante, comme c'est l'habitude, mais je fais souvent des pauses encore plus longues.

Je ne crois pas que les arguments opposés à la méthode de Finsen, au point de vue de la durée et des frais du traitement, aient toute la valeur qu'on leur attribue. Quant à la durée, à part la méthode de l'exportation



(méthode assez rarement appliquée et non exempte de danger) les vieilles méthodes demandent, pour arriver à une guérison définitive, un bien plus long temps que le Finsen.

La possibilité de la cure ambulatoire, les tarifs réduits qui peuvent être adoptés par les grands instituts, diminuent d'ailleurs les frais du traitement Finsen, qui n'est pas si coûteux qu'on le croit généralement; il n'entraîne certainement pas plus de frais que les vieux traitements qui se prolongeaient pendant des années et des années entre hôpitaux et ambulances.

Nous ne pouvons à notre grand regret faire paraître dans ce numéro le résumé des nombreuses communications particulières qui ont été faites au Congrès, soit parce que ces résumés ne nous sont pas parvenus, soit parce que la place matérielle nous manque; nous nous réservons de faire paraître les plus importantes dans notre prochain numéro.

Le compte rendu de l'Exposition des Appareils du Congrès de Rome paraîtra dans l'un de nos prochains numéros.

N. D. L. R.

Le Congrès de Physiothérapie de Rome.

Notes, impressions.

Ce Congrès, comme nous l'avons déjà dit, a ouvert une ère nouvelle, puisqu'il a vu s'intéresser à la thérapeutique physique et assister au Congrès les plus grands noms de la médecine contemporaine; c'est une consécration définitive que de voir MM. Bouchard et Landouzy pour la France, Sénator et Lassar pour l'Allemagne, suivis d'un grand nombre d'autres cliniciens de notoriété moins éclatante, mais certaine, venir assister aux séances ou présider les réunions générales de ce Congrès. Le nombre des adhérents au Congrès, qui a dépassé plus de mille membres, et le nombre des présents, qui a dépassé de beaucoup celui de cinq cents, indiquent la réussite pleine et entière de ce Congrès bien préparé et admirablement orienté.

S'il fallait encore montrer l'importance, l'orientation prises depuis le Congrès de Liège par le Congrès de Rome, on pourrait le faire en citant simplement le nom de l'homme éminent qui en a assumé la présidence; le nom du Prof. Guido Bacelli résume tout ce que l'Italie compte de gloire médicale, de notoriété scientifique, de dignité politique et de popularité. Une telle présidence impose, à tous ceux qui s'occupent en Italie de thérapeutique physique, le devoir de faire progresser scientifiquement et honnêtement cette partie de la thérapeutique, partie de la médecine qui fait naître tant d'espoir aussi bien chez les malades des classes élevées que chez les plus déshérités de la fortune. Mais ce n'est pas seulement nos confrères italiens qui doivent remercier le Prof. Bacelli de son bienveillant patronage, tous les physiothérapeutes doivent tirer du Congrès de Rome avec une nouvelle ardeur pour la recherche et l'application des médications physiques, un sens véridique plus affiné pour donner à leurs travaux la valeur et l'esprit scientifiques sans lesquels une science, une médication piétinent sur place ou tombent dans le discrédit.

Si la présidence a été occupée avec une dignité et une autorité qui ne pourront être surpassées, le Secrétariat général n'a pas été moins à hauteur de sa tâche. Le Prof. Colombo, par ses connaissances générales dans toutes les branches de la thérapeutique physique, par sa situation de professeur

agrégé à l'Université de Rome, était bien l'homme qu'il fallait à un tel Congrès, et c'est bien à cet homme qu'est due sa merveilleuse réussite par une préparation commencée il y a deux ans, par une correspondance continue, ne laissant jamais oublier que la date du Congrès s'approche, en sachant intéresser tous ceux qui dans le monde entier s'occupent de thérapeutique physique. Il a pour ainsi dire rendu certaine et nécessaire la réussite du Congrès.

Si l'on peut faire une critique, c'est que cette réussite était basée sur les prévisions même les plus optimistes et que par moments, et surtout à l'ouverture du Congrès, tout le personnel secondaire ait été débordé par l'affluence des congressistes; mais l'on s'est ressaisi bien vite et l'on peut dire que le merveilleux cadre du Policlinico, dont la création est due au Prof. Bacelli, a été digne en tous points et des congressistes et du Congrès.

Nous ne dirons que quelques mots des fêtes du Congrès, et tout d'abord n'est-ce pas une fête des yeux que d'être à Rome, la ville éternelle; que d'être en Italie, la terre classique de l'art et des musées! Il n'y aurait eu pour ainsi dire besoin d'aucune fête pour ajouter au Congrès cet élément si nécessaire d'attractions qui fait que le congressiste, après avoir assisté aux séances, a quelque chose de reposant ou même de fatigant à faire, mais quelque chose d'autre. Nous avions donc les musées à Rome et nous n'avons pu tout voir. Les uns trouvaient qu'il y avait trop à voir dans Rome pour assister aux séances du Congrès; les autres trouvaient que ces séances étaient trop intéressantes pour les délaisser régulièrement et s'attarder au Forum ou dans les musées. La solution intermédiaire qui nous a paru la plus acceptable, c'est de voir Rome avant et après le Congrès et de consacrer au Congrès le temps très court (trois jours) qu'on nous a demandé avec une aimable discrétion.

C'est le samedi 12 octobre qu'a eu lieu au palais de l'Université, via della Sapienza, la réception des congressistes par le Comité d'organisation, à 9 h. 1/2 du soir. Dimanche 13, à 10 heures du matin, grande séance officielle d'ouverture du Congrès, au Capitole, dans la salle des Horaces et des Curiaces, en présence de M. le Ministre de l'Instruction publique et du Délégué du gouvernement, Marré de Nomes. Le lundi 14, à 9 h. 1/2, il y a eu réception des délégués officiels des gouvernements étrangers par les ministres des Affaires étrangères et de l'Instruction publique, au palais de la Consulta. Mardi 15, à 9 h. 1/2 du soir, les Congressistes ont été reçus par les autorités de la ville de Rome au Capitole, dans les salles mêmes du Musée. L'on ne pouvait guère choisir un lieu de réception plus beau! C'est la première fois peut-être qu'une concurrence sérieuse a été faite au buffet par des attractions d'art. Il est vrai que ces attractions étaient : le *Gladiateur mourant*, la *Vénus du Capitole*, l'*Antinoüs* de Praxitèle, etc.

Le mercredi 16 octobre, nous avons eu le spectacle inoubliable de l'illumination féerique du Colisée et du Forum romain en notre honneur. Il faudrait la plume de Dante pour décrire cette gigantesque apparition que l'imagination peuplait encore des acteurs et spectateurs qui en avaient autrefois foulé le sol ou peuplé les gradins.

Il n'y avait pas plus besoin d'excursion qu'il n'y aurait eu besoin de fêtes au Congrès de Rome, puisque le Comité d'organisation avait pu obtenir des chemins de fer italiens un carnet dont il suffisait de remplir les feuilles pour avoir des billets avec; entre 40 o/o et 60 o/o de réduction, chacun pouvait donc faire à sa guise les excursions qui lui plaisaient, soit en groupe, soit solitairement.

Malgré cela, nous avons eu, le jeudi 17 octobre, une excursion à Tivoli, avec visite de la villa d'Este, des cascades de Tivoli, qui alimentent Rome de force motrice et d'électricité, et des ruines grandioses et immenses de la villa Adriana.

Après le Congrès, une excursion aux principales stations thermales et climatériques des îles et de l'Italie méridionale a eu lieu sous la direction du Prof. Casciani.

Terminons en disant que les femmes des Congressistes étaient admises à toutes les réceptions et fêtes organisées en l'honneur des membres du Congrès et nous n'aurons donné qu'une faible idée de la cordialité expansive, de la confraternité sincère avec lesquelles nous avons été reçus au Congrès de Rome.

Et maintenant, à Paris en 1910! Tâchons de faire pour ce troisième Congrès de thérapeutique physique mieux ou même aussi bien que nos confrères Italiens; tâchons d'y intéresser, comme ils l'ont fait, non pas seulement les spécialistes, mais aussi et surtout les grands cliniciens et thérapeutes de tous les pays. Nous avons bien commencé en choisissant pour président le Prof. Landouzy. C'est là une assurance contre l'insuccès, mais aidons-le tous, poussons à sa roue! C'est ce que nous ferons ici dans ce journal et personnellement de tout notre pouvoir.

J. Bergonié.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 225 10 novembre 1907.

ARCHIVES

D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

IXe CONGRÈS DE MÉDECINE

TENU A PARIS, DU 14 AU 17 OCTOBRE 1907.

Mercredi 16 octobre 1907.

(SÉANCE DU MATIN.)

Rapport de MM. GILBERT BALLET et DELHERM. — **Pathogénie et traitement du goitre exophtalmique.**

Nous extrayons de ce remarquable rapport ce qui a trait à l'électrothérapie et à la radiothérapie du goitre exophtalmique, ainsi que les conclusions générales.

1. RADIOTHÉRAPIE.

Dans ces dernières années, un certain nombre de faits expérimentaux et cliniques ont montré que les rayons X peuvent agir sur des organes profonds comme la rate, l'ovaire, le testicule, et exercer sur ces glandes une action atrophiante. Aussi était-il tout naturel que ceux qui pensent que le goitre exophtalmique est dû à une hyperthyroïdisation, essayassent de provoquer l'atrophie de la glande à l'aide des rayons Röntgen. Ces essais furent effectués d'abord en Amérique. Williams, en 1902, signala une notable amélioration par ce traitement. Pusey, en 1903, exposa à de faibles radiations un cas, mais il fut moins heureux. En 1905, Beck essaya de son côté l'action des rayons X en se basant sur les résultats souvent heureux qui avaient été obtenus sur les tumeurs malignes du système vasculaire.

Deux de ses malades avaient subi respectivement dix-huit mois et treize mois auparavant l'excision de la moitié du corps thyroïde, intervention qui avait amené une amélioration, mais pas la guérison.

Dès les premières séances de radiothérapie, Beck constata une diminution frappante de la nervosité et de la tachycardie. Dans un troisième cas, l'auteur appliqua les rayons très peu de temps après une thyroïdectomie partielle, qui n'avait amené aucun changement dans l'état de la patiente, atteinte d'une forme grave avec dyspnée, tachycardie accentuée, etc. Dès les premières séances, qui furent courtes, de 5 à 10 minutes, on put constater une amélioration de l'état général; le pouls, au bout de deux semaines, ne battait plus qu'à 80 à la minute. Quatre mois après, il n'y avait plus de tachycardie, et on ne trouvait pas, à la palpation, le lobe gauche du corps thyroïde.

Stegmann communiqua, la même année, deux cas chez qui le traitement avait fait rétrocéder non seulement les palpitations, l'exophtalmie, mais encore la tumeur thyroïdienne. Quelques mois après, en 1906, le même auteur publia un nouveau succès là où tous les moyens de thérapeutique usuels avaient échoué : il s'agissait d'une jeune fille de quatorze ans, atteinte d'un goitre diffus, avec exophtalmie, palpitations, tachycardie, tremblement des extrémités, nervosisme, et qui avait déjà été traitée sans le moindre succès par l'électricité, la sérothérapie, le strophantus, etc. Le poids du corps était tombé de 64 kilogrammes à 46 kilogr. 700. Sous l'influence des rayons de Röentgen appliqués tous les quatre à sept jours pendant 10 minutes, il y eut atténuation des symptômes morbides, et au bout de quatre mois il ne resta aucune trace de la tumeur thyroïdienne. Le pouls était à 88, le poids avait augmenté de 24 kilogrammes. La jeune fille ne présentait plus rien d'anormal.

Viderman a présenté, en 1906, à la Société de médecine de Vienne, 3 malades atteintes de goitre exophtalmique classique, dont la glande thyroïde fut soumise à la radiothérapie. Il n'y eut pas une très grande modification des symptômes, surtout de l'exophtalmie et de la tachycardie. Dans deux cas, les modifications du système nerveux furent remarquables, et dans les trois on constata une augmentation notable du poids.

Hirchl a soumis deux cas à l'action des rayons X ; dans le premier, on nota une augmentation de poids de 4 kilogr. 800 en deux mois environ, une diminution légère de la tachycardie, une amélioration évidente des troubles psychiques, la disparition de la gylcosurie alimentaire.

Dans un deuxième cas, le traitement radiologique fut fait cinq fois seulement; il amena une augmentation du poids et fit disparaître la glycosurie alimentaire. Pfahler et Trusch ont traité quatre cas et les ont améliorés : dans l'un, la tachycardie tomba de 120 à 72, les phénomènes nerveux disparurent complètement, la glande redevint normale.

En somme, d'après les auteurs précités et d'après Mayo, il semble que la radiothérapie exerce une influence favorable sur les symptômes du goitre en déterminant une amélioration des troubles subjectifs, une diminution et même la disparition du goitre, une atténuation de la tachycardie et du tremblement, et une amélioration considérable du poids du corps. On sait que la perte de poids chez les basedowiens paraît être en relation avec une déperdition considérable d'azote. Rudinger, dans deux cas, a pu s'assurer que cette élimination subissait une diminution après chaque exposition du goitre aux rayons Röntgen.

La technique de Beck consiste à faire des applications intensives ; chez une de ses malades, en effet, il effectua une séance pendant six jours, ne fut arrêté que par l'apparition d'une radiodermite, et ne pratiqua ultérieurement pour cette raison qu'une séance hebdomadaire de 5 minutes. Viderman, qui a eu des résultats plus imparfaits, a pratiqué ses séances avec des tubes mous. Pfahler et Trusch ont fait des expositions de 10 minutes. Les renseignements sur la technique sont donc trop incomplets pour qu'on puisse en dégager une ligne de conduite précise.

En France, on n'a pas rapporté jusqu'ici de cas aussi brillants que ceux qui ont été observés à l'étranger. Béclère a soigné un certain nombre de basedowiens; il a vu des améliorations, mais pas de guérison, et, pour lui, si les rayons agissent favorablement, ils ne guérissent pas mieux que les autres

méthodes. Belot, Haret, Zimmern, Foveau sont à peu près du même avis. D'autres auteurs, au contraire, parmi lesquels Bergonié, pensent que la radiothérapie est d'une très réelle utilité dans le goitre exophtalmique. Holzknecht a eu aussi de très bons résultats, et Ronnaux a utilisé avec succès la radiothérapie, qu'il a combinée avec d'autres traitements. Nous observons en ce moment, avec Laquerrière, un cas qui a subi trois traitements sans modification appréciable : étant donné le petit nombre de séances, il ne nous est pas permis de conclure.

On peut voir par ce rapide exposé que si la radiothérapie a donné toute satisfaction à certains auteurs, les résultats ont été peu satisfaisants dans d'autres mains. Il est difficile de comparer entre eux ces différents résultats parce que la méthode est trop récente, et parce que la technique suivie par les auteurs a varié pour ainsi dire avec chaque expérimentateur. Nous savons que les rayons X à dose faible peuvent exciter le fonctionnement des glandes et qu'à dose élevée ils tarissent cette sécrétion en provoquant le plus souvent une destruction de leurs cellules. Puisque, dans le traitement de la maladie de Basedow, on se propose d'agir sur l'hypersécrétion en provoquant la dégénérescence de la glande, il semble qu'il faille donner des doses assez massives de rayons, d'un degré de pénétration convenable, en espaçant les séances de manière à faire absorber à la peau la dose de rayons compatible avec l'intégrité des téguments. Quels que soient les moyens de mesure employés, dont la précision n'est que relative, on peut s'exposer à une radiodermite. Ce sera, du reste, un léger inconvénient, si l'on obtient les résultats observés par Beck, Stegmann, Pfahler et Trusch et les autres protagonistes de cette méthode.

II. Radiothérapie.

Abbe a signalé deux cas très heureusement modifiés par le radium, mais il nous a été impossible de nous procurer les observations. Nous devons celle qui suit à l'amabilité de Dominici.

Il s'agit d'une malade présentant les symptômes les plus nets du goitre. Saillie des globes oculaires; corps thyroïde augmenté de volume, 34 à 35 centimètres; pouls, 108; tremblement, insomnie, troubles dyspeptiques. Le 15 juin 1907, on place autour de son cou une toile radifère, d'activité 500. La toile est séparée de la peau par une lame de papier et de caoutchouc. Ainsi, tous les rayons de pénétration α et β sont absorbés et ne nuisent pas à la peau; les rayons γ, qui sont pénétrants, passent seuls.

La toile est disposée en forme de cravate, embrassant la circonférence du cou dans ses trois quarts antérieurs; suivant le sens vertical, elle s'étend de la base du cou à la région sus-hyoïdienne. La durée de l'application a été de 6 heures.

On a fait, du 16 au 24 juin, 6 applications de même durée.

L'exophtalmie a diminué, la saillie du corps thyroïde est moins grosse, 32; le pouls est à 88; l'insomnie disparaît; le tremblement est très atténué. La malade quitte le service, paraissant donc très améliorée.

Dominici, en nous faisant parvenir ce cas, a fait, du reste, toutes ses réserves sur cette observation, qui est encore trop récente; mais il ajoute, avec juste raison : il y a lieu néanmoins à des recherches ultérieures.

La radium paraît agir comme la radiothérapie, en provoquant la désagrégation des cellules de la thyroïde.

III. Électricité.

Les traitements électriques peuvent être généraux ou locaux et, suivant le mode d'application, pathogéniques ou symptomatiques.

Les traitements généraux ont comme but soit de calmer l'irritabilité nerveuse, soit de faciliter l'élimination des toxines thyroïdiennes. Les traitements locaux ont pour objet soit de diminuer la sécrétion thyroïdienne, soit d'agir sur le sympathique ou les centres bulbaires.

1° **Traitements généraux.** — Vigouroux a divisé les basedowiens en deux catégories : ceux qui ont une nutrition ralentie, ceux qui ont une nutrition exagérée. Il pense que les seconds ne sont pas justiciables de la statique, que cet agent thérapeutique ne peut qu'exagérer l'agitation, la tachycardie, activer la nutrition. Il estime, au contraire, que les ralentis peuvent bénéficier de l'électricité statique sous forme de bains d'une durée de 10 à 20 minutes, avec souffle sur les régions supérieures du corps, frictions sur les membres inférieurs, étincelles au besoin. Pour Vigouroux, cette dernière catégorie de malades constitue une exception. Nous pouvons ajouter que cette exception est certainement très réelle, et nous estimons que la statique, sauf indication très spéciale, doit être écartée; car cette médication est, en général, très mal tolérée. Elle augmente l'accélération du pouls, l'irritabilité nerveuse, que, premièrement, on cherche à diminuer; en outre, elle exagère l'insomnie et le nervosisme. Certains auteurs, comme Luzenberger, d'Arman, lui préfèrent le bain de haute fréquence qui, en réalité, est parfaitement bien supporté, ou la faradisation généralisée de Rokwell.

Dans les dernières années, Thiellé, de Rouen, a préconisé le bain hydro-électrique à courant sinusoïdal. Le malade est plongé dans une baignoire remplie d'eau, dans laquelle sont immergées un certain nombre d'électrodes reliées à la source du courant. Le bain, au début, est en général assez mal supporté : le sujet tolère difficilement 20 à 35 mA., il ressent une démangeaison assez vive, et, au sortir du bain, la peau est piquetée de taches rouges. Peu à peu la tolérance s'établit, l'intensité peut être alors portée à 50, 60, 80 mA.

Dans une première communication, l'auteur a rapporté trois observations. La première malade avait été soumise sans succès au traitement galvanique. Elle possédait un goitre volumineux; son pouls était à 110-120; l'exophtalmie était plus prononcée à gauche; il y avait des crises de palpitation, de tremblement, des alternances de diarrhée et de constipation. A la fin du traitement, le pouls était à 76, le cou à 35; l'exophtalmie était extrêmement atténuée, l'état général parfait.

La deuxième malade avait un cou de 40 centimètres, une exophtalmie surtout prononcée à gauche, un pouls à 115-120; elle présentait, en outre, un essoufflement qui l'obligeait à s'approcher la nuit de sa fenêtre pour respirer. A la fin du traitement le cou mesure 36 centimètres, le pouls à 75-80; la marche est facile, il n'y a plus d'essoufflement ni de palpitation. La malade a été soignée en 1897. En 1900, le cou était encore à 36 1/2, le pouls à 80. En 1903, le cou était encore à 37, le pouls à 80, la dyspnée et les palpitations n'avaient pas reparu.

Le troisième sujet avait une exophtalmie très prononcée, un pouls à 110-120, un cou de 42 centimètres. Un mois après, le cou était à 39, le pouls à 80. En 1903, ce malade, traité en 1900, a été revu : son cou était à 38-39, son pouls à 60-65.

Quatre autres malades ont été minutieusement suivis par Thiellé. La première avait un pouls à 120, un cou de 41 centimètres et les autres symptômes habituels de la maladie. Après le traitement, le pouls était à 84, le cou à 38; il n'y avait plus d'essoufflement, de palpitation, d'insomnie; elle avait repris ses travaux de couture. En 1903, deux ans après, le cou était à 38, le pouls à 88. La deuxième malade avait un cou de 39 centimètres, un pouls à 120, un état général précaire, absence des règles; après le traitement, le pouls est à 80, le cou est à 37 1/2, la menstruation était revenue régulière. La malade n'éprouvait plus aucune fatigue, aucun tremblement, et exerçait comme autrefois sa profession de couturière. Ce résultat s'est aussi maintenu. Le troisième sujet a éprouvé des modifications comparables aux précédentes : pouls 120 d'abord, 90-100 ensuite; cou 37 avant, 35 après; état général très satisfaisant, augmentation du poids de 44 à 50 kilogrammes. Le quatrième a vu sa tachycardie diminuée de 122 à 90, son cou de 33 à 31. Tous ces résultats se sont maintenus jusqu'à ce jour.

De cet ensemble de faits on peut conclure que le bain sinusoïdal exerce

une influence favorable sur le goitre exophtalmique; son mode d'action paraît s'exercer comme sédatif du système nerveux, peut-être comme tonique général de la nutrition. Thiellé a, en outre, fait faire chez deux de ses sujets des analyses d'urines, qui sont intéressantes à relater. Un de ses malades présentait une urine hypo-acide, tous les éléments normaux étaient inférieurs en quantité à la normale; il existait 35 centigrammes d'albumine, des cylindres hyalins et graisseux du rein. Le coefficient azoturique a 0 gr. 75, le rapport de l'acide urique à l'urée a 1,27. Vers la fin du traitement l'albumine avait disparu, il n'y avait plus de sédiments; l'acide urique avait diminué, l'urée augmenté; le coefficient azoturique était normal. Les analyses exécutées dans un autre cas ont montré qu'après le traitement, les excrétions urinaires ont augmenté, sauf le chlorure de sodium; le coefficient azoturique est revenu à la normale.

A notre avis, le bain sinusoïdal agit surtout en facilitant l'élimination des toxines sécrétées par le corps thyroïde.

2° **Traitements locaux.** — A) COURANTS A ÉTATS VARIABLES. — *Méthode de Vigouroux.* — La méthode de Vigouroux, basée sur l'emploi du courant faradique, comprend quatre temps : 1° faradisation carotidienne; 2° faradisation des globes oculaires; 3° faradisation du goitre; 4° faradisation précordiale.

a) Faradisation carotidienne. — Le pôle positif, relié à une bobine à fil gros ou moyen, est constitué par une large électrode appliquée à la partie postérieure et inférieure du cou. Une petite électrode olivaire, reliée à l'autre pôle, est enfoncée en avant du sterno-mastoïdien, en arrière de l'os hyoïde; les intermittences du courant sont rapides; la durée de l'application est d'une minute environ pour chaque côté. D'après Vigouroux et ses élèves, la faradisation carotidienne diminue la fréquence des battements des vaisseaux, régularise la circulation encéphalique, provoque un sentiment de calme et de bien-être, fait disparaître ou atténue les tremblements, les vertiges, etc.

b) Faradisation des globes oculaires. — Le tampon étant placé sur le point moteur de l'orbiculaire, on détermine des contractions de ce muscle afin de combattre sa paralysie et celle du sourcilier. On électrise ensuite les paupières en évitant les nerfs sous-orbitaires. Cette manière de faire a pour but de combattre l'exophtalmie due à des troubles d'innervation sympathique, qui se traduisent par une vaso-dilatation des vaisseaux rétrobulbaires.

c) Faradisation du goitre. — L'électrode cervicale étant laissée en place, on applique au-dessus de la fourchette sternale, sur les parties saillantes de la tumeur, ensuite sous les muscles sous-hyoïdiens, pendant 3 ou 4 minutes, un tampon ou une plaque avec un courant assez intense pour provoquer des contractions musculaires.

D'après Vigouroux, on agit ainsi sur la sécrétion interne de la glande et sur la glande elle-même, dont on diminue le volume.

d) Faradisation précordiale. — Le pôle positif est relié à une électrode que l'on applique au 3e espace intercostal gauche, près du sternum, sur le point où l'on sent battre la pointe du cœur. Le courant doit provoquer une légère contraction fibrillaire du grand pectoral pendant 2 ou 3 minutes. Cette manière de faire diminue la tachycardie, au moins passagèrement.

Les séances doivent être quotidiennes, ou un jour entre autres. Cette méthode fut vivement recommandée par Charcot, qui disait qu'avec elle la guérison n'était qu'une affaire de temps. Vigouroux, Le Filliatre, Renault, Auguste Vigouroux proclament la supériorité de la faradisation et citent, à l'appui de leur thèse, de nombreux succès obtenus par eux en se conformant à la technique de leur Maître.

C'est l'état général du malade qui paraît le plus rapidement amélioré: le sommeil devient meilleur, les sensations de chaleur s'atténuent, les symptômes de l'irritabilité générale, inquiétude, agitation, s'amendent. Le tremblement est modifié; ensuite, la diminution de la circonférence du cou



est souvent marquée dans les dix ou quinze premières séances. La tachycardie est plus tenace, l'exophtalmie ne s'amende qu'à la longue. D'après Vigouroux, l'augmentation de la résistance électrique est un signe de bon augure. En somme, avec ce traitement, on pourrait compter sur une amélioration rapide, la guérison étant plus lente à venir, au bout de plusieurs mois et même d'années.

Ce procédé a pendant longtemps été utilisé en France, presque à l'exclusion de tout autre; il est maintenant plus délaissé, tout au moins dans sa forme primitive. Parmi ceux qui en sont encore les défenseurs, nous citerons le Prof. Doumer, MM. Dubois, de Saujon, Renault, Klemperer, Xavier, Desplats, Judis Ricinski, Veslin et Leroy, Mailly, Le Filliatre qui a recueilli dans sa thèse, en 1900, 18 observations détaillées qui se répartissent en 5 guérisons, 3 améliorations, 10 très grandes améliorations.

Comme succédané du courant faradique, certains auteurs ont utilisé d'autres courants à états variables. Le Prof. Lombroso s'est bien trouvé du courant sinusoïdal qu'il a employé dans des cas nombreux avec diminution rapide de la tachycardie et amélioration de l'état général.

Allard déclare aussi préférer ce mode de traitement en application sur le goitre avec une intensité de 5 à 10 mA.

Desplats, avec le courant ondulatoire, a ramené chez un sujet la tachycardie de 128 à 96 pulsations.

Zanietowsky, avec des décharges de condensateurs, a eu des résultats très encourageants, surtout sur un cas qui fut remarquable.

B) Courant voltaïque. — Remak paraît être le premier qui ait essayé le courant galvanique dans la maladie de Graves. Plus tard, Eulenbourg, Dusch, Leube, Benedikt, Hammont, Eischorst, Chowstek surtout publièrent des cas où la galvanisation avait nettement produit un ralentissement du pouls, la diminution du goitre et de l'exophtalmie.

Suivant la pathogénie admise, ces divers auteurs appliquaient le courant au bulbe, à la moelle cervicale, sur le sympathique ou au niveau du goitre.

Pour l'électrisation de la moelle cervicale, Erb recommande les courants stables, le pôle positif entre les deux omoplates, le pôle négatif à la nuque, puis des courants labiles, le pôle négatif le long de la colonne vertébrale. L'intensité est faible, et la durée n'excède pas 2 minutes. Pour agir sur le bulbe, il fait ensuite passer un courant très faible, transversalement, à travers la tête. Il termine par la galvanisation du pneumogastrique avec un assez fort courant. Erb galvanise aussi le goitre et l'exophtalmie.

Von Ziemssen préconise, en outre, la galvanisation directe du cœur, un pôle à la nuque, l'autre sur la région précordiale, avec une intensité élevée.

En France, on se montre longtemps peu partisan du courant galvanique. Sous l'impulsion de Charcot et de Vigouroux, on n'a guère recours qu'au courant faradique.

Bardet l'utilise pourtant en application sur le ganglion cervical supérieur. Joffroy (1894) pense que le courant galvanique est supérieur au faradique; il indique que la région sur laquelle il importe d'agir est la partie antéro-latérale du cou. Il place le pôle positif sur la colonne vertébrale à la partie postérieure du cou, et il promène le pôle négatif sur la région antéro-latérale, avec un courant aussi fort que le malade peut le supporter. L'amélioration et la guérison semblent survenir d'autant plus facilement qu'on utilise un courant d'intensité plus élevée.

Dans un cas de goitre très gros, avec exophtalmie très accusée, tremblement, en somme chez une malade gravement atteinte, Joffroy a pu, par le repos et la galvanisation, obtenir une guérison complète. La maladie de Graves était survenue au cours d'une grossesse. Après la guérison, deux nouvelles grossesses évoluèrent sans aucun accident.

Vers la même époque, Sollier publie un cas rapidement amélioré par la galvanisation du goitre, et où les pulsations tombèrent de 96 à 64 par minute, la résistance remonta de 1.200 à 2.000 ohms. Le cou, qui avait 40 centimètres de circonférence, revint à 37. Le traitement avait duré deux mois.

Déléage, par applications similaires en trois mois, diminua l'exophtalmie, fit disparaître les palpations, provoqua le retour des règles.

Régnier, en 1895, au Congrès de Bordeaux, apporta un autre cas que n'avaient pu guérir les injections intra-parenchymateuses de teinture d'iode. Le goitre était peu volumineux, le pouls à 150; il y avait peu d'exophtalmie, mais des idées mélancoliques qui avaient déterminé deux tentatives de suicide. La galvanisation amena le pouls à 80, la diminution du cou de 2 centimètres, la possibilité de marcher sans essoufflement, l'augmentation de la résistance ohmique. Le bon état s'est maintenu plusieurs mois après. En 1899, Régnier publia 4 nouveaux cas, qui furent suivis pendant un temps suffisant. Dans le premier cas, le pouls était à 120, le cou à 34, les règles peu abondantes; il y avait des palpitations. A la fin du traitement, il n'y avait plus de palpitations, le pouls était à 70, le cou à 28 1/2; les règles étaient redevenues normales. La malade se considérait comme guérie. L'autre malade obtint une diminution de la tachycardie, de 130 à 65. La troisième n'eut que 6 séances. C'était, du reste, un cas fruste; il fut très amélioré. La quatrième avait un cou de 35, un pouls de 190, des crises de diarrhée. Au bout de deux mois et demi, le cou était à 34, le pouls à 130; la diarrhée avait disparu, l'état mental était bien meilleur.

Crocq a obtenu le même résultat, mais en en employant un courant plus intense de 25 mA. Rien n'avait pu soulager son malade. On lui avait proposé la thyroïdectomie. Après électrisation en quelques semaines, il put reprendre son travail. Le cœur battait à 80, il n'y avait plus de palpitations; l'exophtalmie n'était presque plus appréciable. Le malade se déclarait guéri.

Libotte se montre un partisan convaincu de la galvanisation à intensité élevée de 30 à 50 mA., qui est parfaitement tolérée quand l'application est convenablement faite. Dans une série de publications et de présentations de malades à la Neurologie belge, il a souvent insisté sur les bons effets de ce traitement Il a traité environ 50 cas : 4 n'ont pas été modifiés, tous les autres ont été améliorés, et 30 o/o très améliorés, avec deux mois environ de traitement, en séances quotidiennes d'abord, plus espacées ensuite. Quelques-uns de ces sujets avaient été soumis sans résultat à différents autres traitements, un notamment pendant deux ans au sérum de Mœbius.

François améliore un autre cas.

Lamari obtient une guérison complète.

A la suite de ces différents travaux, le traitement galvanique devient pour ainsi dire classique. Au Congrès pour l'Avancement des Sciences de Montauban, Mally, rapporteur de la question du *Traitement du goitre exophtalmique par l'électricité*, et qui concluait en faveur de la faradisation, vit combattre ses conclusions par Bordier et par Guilloz, qui préconisèrent le courant continu.

Les résultats obtenus par ces deux auteurs dans 5 observations sont tout à fait intéressants. Un cas, traité cinq ans auparavant par Bordier, est resté complètement guéri, sans aucune rechute. L'état général a été très amélioré chez tous les autres. La première malade de Bordier avait 36,5 de cou, 130 de pouls, du tremblement, l'exophtalmie très nette. A la fin du traitement, le cou était à 33,5, le goitre à peine visible; l'exophtalmie avait disparu; la résistance ohmique était augmentée, les règles régulières; il n'y avait plus de tremblements; la malade a été traitée par périodes seulement durant six mois. La deuxième malade avait 39 de cou, 120 de pouls, des palpitations, une exophtalmie moyenne, des tremblements peu accusés. Le traitement réduisit le cou à 37 centimètres, le pouls à 80, les autres symptômes disparurent. La malade, revue quatre mois après, ne présentait plus de symptômes basedowiens.

Le troisième cas avait un cou de 41 centimètres, 150 de pulsations, une exophtalmie très marquée. Des pastilles de thyroïdine n'avaient donné aucun résultat pendant six mois. Il fut soumis à des séries successives de traitement : le pouls était tombé à 84, le cou ne mesurait que 39, le tremblement, la transpiration avaient disparu. Le malade se considérait comme guéri. Il a été revu cinq ans après : son cœur battait à 80, son cou mesurait 38 cen-

timètres, l'exophtalmie avait complètement disparu. Cet état s'était maintenu sans aucun traitement; le malade avait repris toutes ses occupations.

Guilloz a soigné par le même procédé une malade atteinte d'une exophtalmie très prononcée, de tremblements qui rendaient tout travail impossible; le pouls battait à 150 à la minute et était irrégulier; la malade avait des angoisses, des faiblesses, était d'une émotivité extrême et très amaigrie. Très rapidement les symptômes se sont amendés, notamment l'exophtalmie et les tremblements, ce qui a permis à la malade de reprendre ses travaux. Ce résultat a été obtenu en 15 séances. Neuf mois après la cessation du traitement, l'amélioration persistait; la malade se considérait comme guérie.

Le deuxième cas de Guilloz concerne une dame ayant une tachycardie à 120-130, une exophtalmie très marquée, du tremblement, des angoisses, de la diarrhée. Les traitements antérieurs, l'hydrothérapie, la psychothérapie, étaient demeurés sans résultat. Après 43 applications de courant galvanique, les troubles cardiaux vasculaires et les sueurs profuses avaient disparu; le pouls était descendu à 75; la diarrhée cessa, l'embonpoint reparut. Sept mois après, l'amélioration s'était encore accentuée.

En somme, comme le remarque Durand, le goitre est un des signes qui s'améliorent le plus rapidement; l'exophtalmie est assez durable et résiste plus longtemps que les autres symptômes. Les tremblements, les sueurs profuses, les troubles vaso-moteurs, les troubles de la menstruation disparaissent vite; le point le plus important est l'effet rapide sur la tachycardie, qui est peut-être le symptôme le plus important de la maladie.

La très grande majorité des électriciens sont partisans du traitement galvanique, les uns utilisant seulement l'action du courant, les autres essayant d'ioniser avec le courant une solution d'iode.

Kurella, sur 7 cas, a eu 2 insuccès, une amélioration, une très grande amélioration et 3 guérisons, avec un traitement de deux mois à un an. Pour lui, la tachycardie, le tremblement cèdent assez vite, les autres symptômes plus lentement. La moitié des cas qu'il a soignés n'avaient été en rien modifiés par des traitements antérieurs.

Debray a eu de très bons résultats, surtout chez les femmes jeunes; chez celles qui approchaient de la ménopause, malgré l'ovarine et les courants, il n'a pas eu de résultats très satisfaisants.

Soriano, cette année même, a publié 6 observations, accompagnées de photographies, de basedowiens extrêmement améliorés par la galvanisation. Pour cet auteur, les troubles qui semblent dépendre directement du système nerveux diminuent, puis les troubles cardiaques, oculaires et le goitre.

Bishop, avec des intensités de 50 et 60 mA., a obtenu des résultats notables.

Dubois, de Berne, préconise aussi le courant galvanique associé à de la thyroïdine, au repos, à la psychothérapie. Il pense que le courant a une action indubitable sur le goitre.

Schnyder, avec des intensités élevées, des séances longues de 15 à 20 minutes, a eu des résultats toujours favorables. L'auteur a soigné 4 cas sans insuccès : un de ses malades a eu plusieurs récidives, qui chaque fois ont été guéries par cinq ou six semaines de traitement. L'amélioration est surtout sensible pour la tachycardie, la dyspnée, le volume du goitre, les battements des gros vaisseaux du cou.

Lacaille a observé aussi l'action rapide du courant sur la tachycardie, la dyspnée et la diarrhée.

Oudin a obtenu une augmentation de poids de 38 à 50 kilogrammes, une diminution des pulsations de 140 à 80; l'exophtalmie, le tremblement, l'agitation avaient disparu; la malade passait ses journées à travailler auprès du feu.

Zimmern se montre aussi partisan de la galvanisation et considère qu'elle n'est contre-indiquée que lorsqu'il existe des troubles dyspnéiques commandant par leur gravité une intervention chirurgicale

Foveau a amélioré la moitié de ses cas et a pu guérir ceux qui n'étaient pas trop anciens. Les modifications se sont surtout fait sentir sur la tachycardie, la dyspnée, la diarrhée, le nervosisme général; les autres symptômes ont cédé plus lentement.

Luzenberger a vu un cas sur lequel le sérum de Mœbius n'avait produit qu'une modification insuffisante, très améliorée par le courant; il s'agissait d'une forme très grave. Dans 6 autres cas, 5 furent améliorés, 1 très amélioré.

La technique des séances est des plus simples. On applique une large électrode de 80 à 120 centimètres carrés, bien rembourrée, sur le goitre; on la relie au pôle négatif; l'autre électrode, reliée au pôle positif, d'une surface de 150 à 200 centimètres carrés, est placée à la partie supérieure de la colonne dorsale. La fixité des électrodes doit être assurée d'une manière minutieuse; l'intensité doit être graduée à l'aide d'un rhéostat pour que le courant puisse être donné sans variations brusques. Cet appareil est nécessaire pour donner les 30, 50, 60 mA. que l'on fait passer dans le circuit. La durée de la séance est de 10 à 25 minutes. On en fait chaque jour d'abord, on les espace ensuite.

Quelques auteurs, pensant que les troubles de la maladie de Basedow sont liés à une diminution dans la quantité d'iode sécrétée par cet organe, ont essayé d'*ioniser* ce corps par électrolyse dans la thyroïde. Dans ce but, ils ont imbibé d'une solution d'iodure de potassium l'électrode appliquée sur le corps thyroïde, et l'ont reliée au pôle négatif.

Ainsi procèdent Guilloz, Kurella, Foveau, etc.

W. Morton, avec une électrode particulière, a également essayé d'introduire dans le goitre de l'iode par le courant de haute fréquence, et le mode de traitement lui a donné de bons résultats dans 3 cas.

Nous mentionnerons enfin la tentative de Vaudey, qui a tenté de détruire le goitre en introduisant dans le corps thyroïde des aiguilles reliées au pôle positif, dans le but d'en provoquer l'atrophie, comme on le fait pour un angiome.

C) Courant galvano-faradique. — Le faradique et le galvanique ont, comme nous venons de le voir, à leur actif des succès sensiblement comparables. Néanmoins, on peut se demander s'il y a avantage à préférer l'un à l'autre. Le principal reproche que Vigouroux et ses élèves font à la galvanisation est de déterminer des eschares, des vertiges, peut-être même des syncopes. Cette objection n'a pas de valeur depuis que nous utilisons de larges plaques rembourrées, bien fixées, et que nous débitons le courant avec des appareils de précision. Le Filliâtre dit encore que le courant galvanique n'agit qu'au moment de la fermeture. Cette objection est contraire à tout ce que nous savons du courant continu; il est inutile de la discuter.

Dubois de Saujon a, sur des mêmes sujets, utilisé les mêmes méthodes en appliquant quinze jours l'une, quinze jours l'autre. En se basant sur 3 observations, il montre que c'est toujours pendant la quinzaine où il a fait la faradisation que l'amélioration a fait des progrès plus rapides.

Pourtant, on peut faire remarquer que les phénomènes qui disparaissent les premiers sont l'état d'inquiétude, puis successivement le goitre, le tremblement, l'exophtalmie, la tachycardie.

Cette dernière paraît résister le plus longtemps; or, ce trouble, très pénible et fatigant, cède plus vite avec le courant galvanique; en outre, le traitement galvanique est, en général, d'une durée plus courte. Néanmoins, les différences entre les deux courants ne sont pas tellement grandes que l'on puisse affirmer la supériorité de l'un ou de l'autre, et, en somme, on obtient de bons résultats avec l'un ou l'autre mode d'électrisation, comme le fait remarquer Joffroy.

Il y a peut-être avantage à associer les deux courants. On peut le faire de deux manières différentes : 1° on utilise la technique indiquée plus haut pour la galvanisation; mais, au lieu de faire passer dans le circuit uniquement du courant galvanique, on fait passer du courant faradique et galvanique. Le courant galvanique est progressivement amené à une intensité de 25, 30, 40 mA.; le courant faradique à interruption rapide est distribué de telle sorte que les deux courants soient assez facilement tolérés par le malade.

On ajoute à cette galvano-faradisation du cou, si besoin est, un peu de

faradisation des yeux et de la région précordiale; c'est la méthode que nous préconisons avec Laquerrière.

Un autre procédé consiste à pratiquer la galvanisation simple du goitre et à faradiser ensuite, comme le fait Vigouroux, les globes oculaires, le cou, la région précordiale.

Nous avons pu suivre plusieurs cas avec Laquerrière. Nous avons eu un échec, 3 malades se considéraient comme guéris, trois furent très améliorés. De 4 autres malades, une, qui avait un basedowisme lié à une affection cardiaque, n'a en rien été améliorée, les 3 autres ont été très favorablement modifiés.

Laquerrière et Morel ont encore rapporté l'histoire d'une malade atteinte de goitre depuis cinq ans, qui avait pris de la thyroïdine pendant deux mois sans résultat, présentait de l'œdème, etc., et qui a été, après une vingtaine de séances, si améliorée qu'elle a repris son travail et se considère comme guérie.

Des examens hémato-spectroscopiques, faits par Tripet au cours du traitement, ont noté que la quantité d'oxyhémoglobine était augmentée, que l'activité de réduction était portée de 0,75 à 0,95, chiffre très voisin de la normale, qui est 1.

Enfin, des examens d'urine, pratiqués par Lépinois, ont accusé une augmentation du chiffre du coefficient de Bouchard, le retour vers la normale du rapport azoturique, la disparition du sucre, qui était antérieurement de 3 grammes par 24 heures.

Allaire a obtenu par l'association du galvanique et du faradique, sur 12 cas, 9 améliorations et 2 très grandes améliorations.

Xavier, en trois ou quatre mois, dans 4 cas, a eu des améliorations telles que les malades pouvaient se dire guéris. Cette amélioration portait sur la tachycardie, tombant de 150 à 90, la dyspnée, l'hypertrophie du corps thyroïde.

Cicéra Salse a observé 5 cas qui, en moins de trois mois en moyenne, ont été très améliorés pour la tachycardie et le volume du goitre.

Ronneaux, qui a combiné la radiothérapie à la galvano-faradisation, a, dans un cas, observé une très grosse amélioration : l'essoufflement a disparu, les règles ont été régularisées, l'exophtalmie a été diminuée, le volume du cou est passé de 38 à 35, le pouls de 120 à 100.

Guilleminot, dans 4 cas, s'est bien trouvé des mêmes traitements : les symptômes qui ont cédé le plus vite sont la dyspnée, le tremblement, la diminution du cou.

Mondino a eu une malade qu'il a considérée comme complètement guérie en deux mois environ.

Marque, Albert Weil, Castex préconisent aussi la galvano-faradisation.

Comment agit l'électricité? Le courant faradique à intensité faible ou moyenne a, d'après Landois, Neumann, Golz, etc., une action vaso-constrictive marquée. Les applications sur la région cervicale peuvent donc déterminer une diminution de l'apport du sang en agissant soit directement sur la glande, soit encore sur le sympathique, et en atténuant ainsi la sécrétion nocive. Le courant deviendrait ainsi un régulateur de la sécrétion thyroïdienne.

Le courant galvanique diminue aussi la circulation intra-glandulaire et, par conséquent, la sécrétion, quand il est employé avec des intensités élevées.

En outre, l'introduction par électrolyse de l'iode dans le corps thyroïde, quoique effectuée à faible dose, peut avoir une certaine importance.

Pour nous, la galvanisation exerce surtout sur le sympathique et le bulbe une action sédative et calmante qui nous paraît capitale. Nous savons, en outre, que la galvanisation, surtout à hautes intensités, agit en régularisant les fonctions trophiques, vaso-motrices sécrétoires des nerfs; et nous estimons que c'est le rôle qu'elle joue en atténuant l'irritabilité générale du système nerveux sympathique, qui tient sous sa dépendance les nerfs vasomoteurs et sécrétoires du corps thyroïde.



En résumé, l'électrisation locale, soit galvanique, soit faradique, agit à la fois sur le goitre et sur le sympathique.

Conclusions générales.

La seule conclusion qui découle de l'étude des différents traitements est qu'aucun d'eux ne réalise la thérapeutique idéale.

Les injections interstitielles exposent à l'infection et peuvent être suivies de myxœdème; l'exothyropexie ne se pratique plus que dans des cas tout à fait spéciaux.

La ligature des artères thyroïdiennes, la thyroïdectomie ne donnent guère que des améliorations trop souvent passagères, et exposent à de graves dangers.

La sympathicectomie, qui paraît avoir à son actif quelques bons résultats, ne deviendra jamais le traitement de choix. En dehors du danger qu'elle comporte, elle entraîne parfois des troubles trophiques nombreux, atteignant l'œil, le tissu osseux, les téguments.

L'opothérapie thyroïdienne a provoqué des accidents graves : vomissements, glycosurie, albuminurie, arythmie cardiaque, et des phénomènes d'intoxication.

Le sérum d'animaux éthyroïdés a à son acquis un certain nombre d'observations bien étudiées et tout à fait probantes. Néanmoins, certains auteurs, comme Gioffredi, Mackenzie, ont relevé des échecs.

La radiothérapie et la radiumthérapie n'ont pas encore été expérimentées sur une assez large échelle, au moins en France, pour qu'on puisse en poser les indications précises.

L'électrisation sous ses différentes formes donne souvent de très bons résultats, mais elle est loin de convenir exclusivement dans tous les cas.

Nous n'insisterons pas sur les préparations pharmaceutiques : une seule paraît devoir être retenue, c'est le salicylate de soude.

En somme, tous les traitements comptent des succès contre-balancés par des insuccès; quelques-uns sont plus dangereux que la maladie elle-même.

Est-ce à dire, comme certains l'ont prétendu, que l'élément névropathique joue le rôle capital, et que toute intervention, quelle qu'elle soit, peut amender ou guérir le goitre en agissant sur le psychisme du malade?

On ne saurait sans doute méconnaître la large part qui revient au nervosisme, qu'il soit primitif ou secondaire, dans la maladie de Graves, mais il n'est pas permis de prétendre qu'il constitue à lui tout seul toute l'affection.

La cause des nombreux insuccès, réside peut-être dans une conception trop étroite de la pathogénie du goitre, et tient à ce qu'on a eu en vue plutôt la maladie de Basedow que les syndromes basedowiens.

On sait que depuis longtemps certaines formes de goitre exophtalmique se développent à la suite d'un goitre simple ou d'une maladie locale du corps thyroïde, petit fibrome, kyste, etc.; dans ces cas, il ne semble pas douteux que l'opothérapie thyroïdienne ou thymique, les injections iodées ou iodoformées, la thyroïdectomie partielle, constituent les traitements de choix.

Le syndrome basedowien peut encore être provoqué et entretenu par des affections du voisinage : pharyngite granuleuse, polype du naso-pharynx, rhinite, etc., qui par voie réflexe agissent sur le corps thyroïde. Un examen minutieux de la gorge et du pharynx, suivi d'une intervention appropriée, dit Libotte, a parfois suffi pour faire disparaître tous les signes de l'affection.

Parfois, des lésions portant sur les origines de la neuvième paire et du sympathique (tabes, syringomyélie) mettent en cause le corps thyroïde, et dans ce cas il faut essayer de traiter la cause initiale.

Un trouble dans la sécrétion ovarienne, une ménopause provoquée ou

physiologique ne doivent pas être négligés et doivent être combattus avec l'ovarine.

Ainsi donc, toutes les fois qu'on sera assez heureux pour déceler et pour supprimer une des causes qui, par voie réflexe, déterminent une irritation du corps thyroïde, on aura recours à une médication surtout étiologique, les médications symptomatiques n'étant que l'accessoire.

Malheureusement, un très grand nombre de cas ne peuvent être rattachés à aucune des causes que nous venons d'énumérer; le *primum movens* échappe à tout examen; on sait seulement qu'il y a une prédisposition nerveuse héréditaire ou acquise : il s'agit du goitre exophtalmique vrai, dit « idiopathique ».

Cette variété échappe, elle aussi, à toute tentative de traitement systématique, les succès et les échecs des divers traitements basés sur différentes conceptions pathogéniques se contre-balancent, et là aussi s'impose une thérapeutique éclectique.

En l'absence de notions indiscutables sur la genèse du goitre, ce qui exclut une thérapeutique pathogénique univoque, on doit baser le traitement sur ce fait que, dans la maladie de Basedow, il existe incontestablement une irritabilité du système nerveux et, très certainement, un trouble de la sécrétion thyroïdienne, sans qu'on puisse préciser avec certitude lequel des deux précède l'autre.

C'est pourquoi, dans tous les cas, la première indication qui se pose est de calmer le système nerveux général par le repos, l'hydrothérapie, une hygiène bien comprise, des médications appropriées.

Pour remédier aux inconvénients du vice de sécrétion du corps thyroïde, l'hématothérapie par le sérum ou le sang d'animaux éthyroïdés paraît devoir être mise en première place.

L'électricité sous forme de courant galvanique ou galvano-faradique concourt aussi à diminuer la sécrétion thyroïdienne, et, par son action sédative, calmante et vaso-constrictive, elle agit sur le sympathique. C'est un bon procédé de traitement, qui a fait ses preuves.

Enfin, le salicylate de soude est parmi les préparations pharmaceutiques celle qui paraît avoir le plus de succès à son actif.

Dans les formes légères et dans les formes moyennes à évolution lente, le traitement médical donne en général des résultats satisfaisants sans exposer les malades à aucun aléa. On lui doit de très grandes améliorations et aussi des guérisons indiscutables, et nous estimons que les interventions chirurgicales doivent être résolument proscrites.

Mais il est des formes à marche aiguë, à tendances fébriles, à symptomatologie particulièrement grave et qui aboutissent à une cachexie rapide. C'est peut-être ici que l'indication d'opérer, après échec des médications habituelles, peut se poser.

Séance de l'après-midi.

Suite des communications sur les questions proposées pour être discutées au Congrès.

A. ZIMMERN (Paris). — **L'introduction électrolytique des médicaments.**

C'est une bien vieille histoire que celle de l'introduction électrolytique des médicaments, cette soi-disant « thérapeutique ionique » dont on a tant parlé ces mois derniers.

Elle date, pour le principe tout au moins, du XVIIIe siècle, et le Prof. Brissaud a déterré un monument, une lettre de Pivati, jurisconsulte de Venise, dans

laquelle ce dernier prétend introduire par l'électricité dans le corps humain des substances médicamenteuses. Depuis lors, la question de l'introduction des médicaments par voie électrique est devenue souvent question d'actualité, très souvent même, et cela dans tous les pays : en Amérique, par le narcotisme voltaïque, imaginé par Richardson en 1859; en Autriche, en 1886, par l'introduction de la cocaïne, préconisée par Wagner; en 1890, au Congrès de Berlin, par Edison, qui vient proposer au corps médical le traitement des arthrites goutteuses par la pénétration percutanée du lithium.

En France, la question est redevenue d'actualité depuis les conférences retentissantes du Prof. Leduc. Et je ne m'en plaindrai pas, car elle a suscité un certain nombre de travaux intéressants, tels que ceux de Tuffier et Mauté, de Matza et Iscovesco, de même que des tentatives thérapeutiques nombreuses. Ce dont je me plaindrai, c'est qu'on ait baptisé d'un nom nouveau une méthode ancienne et depuis si longtemps classique en électrothérapie.

A l'ancien terme de *cataphorèse*, reconnu impropre, nous avions substitué celui très exact, d'*introduction électrolytique des médicaments*. Il n'y avait aucune nécessité de forger l'expression *thérapeutique ionique,* qui est physiquement fausse.

En effet, depuis les travaux de Svante Arrhenius, nous admettons que, lorsque nous dissolvons dans l'eau ou l'alcool, par exemple, une certaine quantité d'une base, d'un acide ou d'un sel, les molécules de cette base, de cet acide ou de ce sel ont une destinée différente: les unes restent dans la solution à l'état de molécules libres et électriquement neutres; les autres se fragmentent, et ce sont des fragments de molécules que l'on considère comme chargés électriquement (de quantités d'électricité égales et des signes contraires) qu'on appelle les ions.

Aussi, quand nous prescrivons une potion au salicylate de soude, cette solution contenant théoriquement des ions, nous faisons de la thérapeutique ionique.

Sous l'influence de certaines radiations, les rayons de Röntgen, les radiations ultra-violettes, l'air est ionisé. Il y aurait, si on utilisait cet air pour la thérapeutique, là encore de la thérapeutique ionique.

Nous sommes là bien loin de l'introduction diadermique des médicaments par l'électricité.

La pénétration dans un organisme, auquel nous appliquons le courant continu à l'aide d'électrodes spongieuses, des substances dont nous imprégnons ces électrodes, est un phénomène inéluctable, inséparable du passage du courant. Si pas de courant, pas de pénétration; si pas de pénétration, pas de courant.

Que le solvant de nos électrodes, qui est communément de l'eau, contienne des ions inoffensifs, comme le chlore et le sodium, ou des ions toxiques, comme la strychnine, ou des ions médicamenteux, comme le salicylion, il y aura pénétration de ces ions au point d'application de ces électrodes.

Quand nous employons des solutions indifférentes de chlorure de sodium, ce que nous faisons tous les jours en électrothérapie, rien ne nous indique que des ions-chlore et des ions-sodium ont pénétré dans l'économie, car nous n'apportons ainsi à l'édifice chimique qui constitue l'organisme que des matériaux qui lui appartiennent déjà.

Mais si nous employons chez l'animal une solution de strychnine, la mort rapide de l'animal par tétanisation de ses muscles prouve la pénétration.

Si nous traitons un goutteux par une solution de lithium, nous trouvons bientôt à l'analyse spectrale du résidu urinaire la raie rouge caractéristique.

Ces substances toutefois ne pénètrent que dans un sens, c'est-à-dire en allant du pôle positif vers le négatif ou du négatif vers le positif. L'expérience des deux lapins de Leduc, que tout le monde a présente à la mémoire, est la démonstration pratique et physiologique de ce fait physique.

Le retour si fréquent à l'actualité de cette question sous des noms différents, n'est-il pas un témoignage de la valeur de ce moyen thérapeutique?

Pour répondre à cette question, je me propose de vous apporter quelques éléments d'appréciation.

On peut grouper les affections qui ont été traitées par l'introduction électrolytique en deux catégories, les superficielles et les profondes. La première catégorie comprend ainsi les épithéliomes cutanés, les ulcères chroniques, les fistules. Ces différents états pathologiques ont été traités avec succès par l'introduction de l'ion-zinc, en particulier par Leduc et Lewis Jones.

En ce qui concerne l'épithéliome, la méthode semble, au point de vue des résultats, devoir être placée sur le même rang que la radiothérapie. Encore constitue-t-elle une thérapeutique moins difficile et moins onéreuse. Jones et Flavelle ont, grâce à l'ion-magnesium, fait disparaître des verrues. En gynécologie, l'ion-zinc a permis à Leduc d'obtenir l'arrêt de certaines hémorragies utérines. Avec l'ion-argent, nous avons un puissant moyen d'action contre certaines métrites, plus particulièrement les métrites gonococciques à la phase chronique.

La deuxième catégorie des affections justiciables de l'introduction électrolytique comprend les inflammations articulaires et les névralgies. L'ion-lithium, depuis la communication d'Edison, a maintes fois été employé avec succès dans les manifestations articulaires de la goutte; l'ion-salicyle a été préconisé par Bergonié dans les arthrites rhumatismales.

Leduc vante les heureux effets de l'action de l'ion-chlore dans les ankyloses, de l'ion salicyle dans certaines névralgies, notamment le tic douloureux.

Toutes ces indications de la méthode ont été reconnues justifiées; les résultats annoncés se sont trouvés journellement vérifiés. Mais comment les expliquer?

Théoriquement le procédé électrique doit l'emporter sur l'injection sous-cutanée, ou même interstitielle, attendu que l'injection ajoute une certaine quantité de substance aux humeurs de l'organisme, tandis que l'électrolyse médicamenteuse a pour effet de substituer dans les humeurs des ions médicamenteux à des ions appartenant à l'individu. La conséquence logique de cette donnée physique est que l'élimination de l'ion étranger doit se faire beaucoup plus lentement dans le cas de l'introduction électrolytique que dans le cas de l'injection sous-cutanée. Pratiquement, cette conséquence a été vérifiée, pour le lithium tout au moins. Cette substance n'apparaît dans l'urine que vingt-quatre heures après l'électrisation, et son élimination se prolonge plusieurs jours. Après l'injection sous-cutanée, l'élimination commence après quelques heures et se trouve terminée beaucoup plus rapidement.

Rien ne paraît plus séduisant que le fait d'apporter au sein même d'un tissu malade un médicament spécifique, comme l'ion salicyle ; mais cela est-il? Les travaux de ces derniers mois viennent nous confirmer expérimentalement ce que les lois physiques nous permettaient déjà de prévoir : c'est qu'un ion médicamenteux, contrairement à ce qu'on pourrait imaginer, ne dépasse pas les couches profondes de la peau.

Les ions migrent très lentement; pour les faire avancer d'un point à un autre, il faut des différences de potentiel notables; or, ces différences de potentiel sont toujours beaucoup plus considérables dans une tranche de peau que dans une tranche, de même épaisseur, des tissus sous-jacents.

Iscovesco et Matza ont vérifié *in vitro* que les ions ne pénètrent pas très loin dans la profondeur d'un organisme schématique représenté par de la gélatine salée.

Histologiquement, j'avais déjà vu avec Latteux, chez le lapin, des particules de cuivre déposées à la surface de la muqueuse utérine et seulement là.

Tuffier et Mauté expérimentent avec l'ion salicyle. Ils obtiennent la réaction colorée caractéristique dans les couches superficielles du derme, mais non dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Ainsi, nous nous trouvons donc en présence de cette formule : thérapeu-

tique satisfaisante dans les cas signalés d'arthrites et de névralgies, mais limitation du médicament à la surface cutanée.

Sans doute on peut admettre que la circulation locale sanguine ou lymphatique vient constamment lécher en quelque sorte les couches cutanées chargées de la substance médicamenteuse et la transporter dans la profondeur, l'apporter à la synoviale malade ou aux espaces interfasciculaires des tubes nerveux. Cette opinion paraît très admissible en ce qui concerne tout au moins les substances qui n'entrent qu'en combinaison lâche avec les constituants chimiques du derme. Dans ces conditions, le médicament introduit intra-dermiquement constitue une réserve utile, plus aisément absorbable que le médicament réparti sur l'épiderme par une onction, et j'en conclurai immédiatement qu'il est préférable de pratiquer l'électrolyse médicamenteuse du salicylate que de se contenter d'applications de salicylate de méthyle autour d'une jointure malade.

Mais il y a un élément que, sous prétexte d'introduction médicamenteuse, il ne faudrait pas laisser au second plan. C'est l'action du courant électrique lui-même. Non, je m'exprime mal, je veux dire le mouvement des ions propres à l'organisme sur le trajet du courant qui le traverse, et qui constitue le courant électrique lui-même.

Chaque fois que nous faisons une application de courant continu, nous provoquons dans les tissus une migration d'ions normaux. A travers les surfaces de séparation des différents milieux, les ions des différents tissus s'échangent. Au point de vue histo-chimique, nous ne connaissons encore rien de cette électrochimie cellulaire, mais depuis près d'un siècle nous en connaissons les résultats.

L'observation quotidienne des résultats thérapeutiques obtenus par le courant continu nous montre que les arthrites goutteuses, rhumatismales, blennorragiques, comme l'ont montré Mathieu et Delherm, les névralgies faciales, comme l'ont montré Bergonié et moi même, sont susceptibles d'être très améliorées par le seul courant continu, par les effets des ions normaux.

Il en est de même pour les arthrites traumatiques, l'hydarthrose, dont on voit l'épanchement si souvent céder avec rapidité aux applications de continu, au grand bénéfice du malade qu'une immobilisation prolongée ne conduit plus ainsi à l'atrophie musculaire. Depuis Remak, nous essayons dans les ankyloses cette même action du courant continu et bien souvent avec succès. Le ramollissement des tissus scléreux et cicatriciels dans ces cas facilite bien souvent les effets du massage.

Delbet a présenté, l'an dernier, à la Société de chirurgie un malade chez lequel à la suite de la suture des tendons des fléchisseurs, s'était produite une gangue englobant ces tendons en une même masse. Quelques applications de courant continu me suffirent à libérer ces tendons.

Je ne voudrais pas, cependant, qu'on pût conclure que je me pose en adversaire de l'introduction électrolytique, que je plaide son inutilité.

Pour les affections superficielles dont j'ai parlé, épithéliomes, trajets fistuleux, métrites, l'action est indéniable, indiscutable.

Pour les affections énumérées, je pense qu'on se laisse trop illusionner par le mot *médicament*, et qu'on ne tient pas assez compte du courant continu lui-même. Le facteur primordial est le mouvement des ions effectué par le passage du courant galvanique dans l'électrolyte qu'est notre organisme.

Toutefois, nous ne pouvons qu'améliorer la pratique courante des applications du courant galvanique, en ajoutant des ions médicamenteux étrangers dans les solutions qui imbibent nos électrodes.

DESCHAMPS (Rennes). — **L'introduction électrolytique des médicaments.**

La méthode qui, sous le nom d'ionisation, a pour objectif l'introduction par le courant électrique de médicaments dans l'organisme est née, je crois,



de cette idée fixe de n'attribuer une valeur curative matérielle qu'à des substances étrangères investies, à tort ou à raison, de propriétés spécifiques sur le processus morbide.

Certains esprits, par exemple, n'ont voulu accorder qu'une action suggestive à l'électricité. L'hydrothérapie, elle-même, n'a pas échappé à cette mentalité et nous voyons journellement le foie de soufre légitimer la prescription de bains chauds qu'il ne sert qu'à souiller.

Eh bien! la thérapeutique par les agents physiques se suffit à elle-même.

D'une façon générale, toute pratique capable de déterminer dans l'organisme un *mouvement* est susceptible d'une influence curative. Ainsi, je suis convaincu que c'est à une action cinématique sur le système circulatoire qui accompagne tout phénomène émotif, qu'il faut attribuer les résultats des procédés dits de suggestion, et je ne puis m'empêcher de comparer les accidents éruptifs que fait naître la galvanisation de certains abdomens infectés à ceux qui éclosent spontanément, en apparence, et que l'on qualifie, pour cette raison, d'hystériques ou de nerveux.

Je ne veux pas revenir sur les considérations théoriques si clairement exposées par M. Zimmern, je désire seulement vous apporter des faits précis résultant de ma pratique qui remonte à quinze années.

1° La cataphorèse au chlorure de zinc vantée par Sudnick dans les arthrites tuberculeuses ne m'a donné, dans le cas où je l'ai tentée, qu'une poussée d'hydarthrose.

2° Deux articulations traitées parallèlement chez le même goutteux, l'une par la galvanisation simple, l'autre avec addition de sel de lithine, ont guéri dans le même temps.

3° L'addition d'iodure de potassium n'a pas augmenté, quel que fût le pôle, l'amélioration considérable, dans un cas de rhumatisme noueux à type d'extension de la main, par la galvanisation non médicamenteuse.

4° Enfin, il ne m'a pas été possible de différencier l'action du ion salicylique dans deux cas de névralgie du trijumeau.

Les divergences des résultats enregistrés par les expérimentateurs viennent, j'en suis convaincu, des différences de technique suivant que l'on emploie l'une ou l'autre méthode; mais dans les deux cas les actions sont proportionnelles aux mouvement du plasma que déterminent les quantités d'électrolyte mises en liberté au niveau des différentes surfaces anatomiques jouant le rôle de pôles intermédiaires.

Suite des communications sur les questions proposées pour être discutées au Congrès.

ACTION THÉRAPEUTIQUE DU RADIUM.

DE BEURMANN, WICKHAM et DEGRAIS. — **Emploi du radium dans le prurit et certaines dermatoses rebelles.**

Le radium occupe dans la thérapeutique générale et dans la thérapeutique dermatologique une place importante.

Certaines de ses propriétés, comparables à celles des rayons X, nous ont conduits à utiliser le radium là où les rayons X avaient fait leurs preuves, puis à chercher si ce nouveau corps ne deviendrait pas un agent de soulagement ou de guérison des affections rebelles aux procédés anciens.

1° Les premières recherches nous permettent d'affirmer que le radium guérit les épithéliomas cutanés (MM. Wickham et Degrais, Congrès pour

l'Avancement des Sciences de Reims, août 1907, et Congrès de New-York, septembre 1907).

2° Ayant observé que les douleurs ou les démangeaisons disparaissaient au cours du traitement des épithéliomas, nous avons pu mettre à profit l'action analgésique du radium dans les cas de névralgies, suites de zona, et nous avons obtenu les meilleurs résultats (M. Wickham, 1907).

3° Agrandissant le champ de nos recherches, nous avons pensé que le radium pourrait être utilisé dans le traitement du prurit, « cette douleur spéciale appelant invinciblement le grattage, cette névrose de la peau, » suivant l'expression de Brocq.

Le radium nous a paru infiniment supérieur à tous les moyens employés jusqu'ici.

Tout prurit circonscrit avec lichénification est amélioré dès les premières applications.

4° Encouragés par ces premiers résultats, nous avons attaqué les dermatoses circonscrites, dans lesquelles la lichénification joue un rôle important, et nous avons employé le radium contre les eczémas chroniques. Dans le traitement des eczémas orbiculaires des lèvres, entre autres, et dans de très anciennes parakératoses eczématisées, nous avons obtenu d'excellents résultats.

Nous pouvons affirmer que les applications du radium déterminent :

1° La sédation du prurit;

2° Le retour à l'état normal des tissus épaissis et infiltrés.

La cessation du grattage est une des causes du retour de la peau à l'état normal, mais ce retour est si rapide qu'il est impossible de ne pas attribuer au radium une action modificatrice propre sur la congestion et l'infiltration du derme, ainsi que sur l'hyperkératose et la parakératose de l'épiderme.

5° L'action résolutive du radium sur les dermatoses chroniques non prurigineuses est démontrée par de nombreuses observations de malades atteints de psoriasis, de parakératoses psoriasiformes et de parapsoriasis.

6° Pour tous les malades traités, soit au Laboratoire biologique du radium, soit à l'hôpital Saint-Louis, nous avons employé le plus souvent un disque de 6 centimètres de diamètre, contenant 20 centigrammes de sulfate de radium. L'activité initiale du sel égale 500 000, la radiation extérieure égale 290 000 à 300 000, contenant 10 o/o de rayons α, 75 à 80 o/o de rayons β, 10 à 15 o/o de rayons γ. Les applications sont directes et varient de quelques minutes à une heure, selon les appareils.

7° Si réguliers et si démonstratifs qu'aient été les résultats obtenus dans les cas de dermatoses prurigineuses et rebelles que nous avons traités, nous ne disons pas que le radium soit capable de guérir définitivement les maladies à détermination cutanée, nos observations n'ayant pas encore pu être prolongées assez longtemps.

Mais nous pouvons affirmer que le radium est capable de modifier en peu de temps certaines dermatoses prurigineuses et rebelles ayant résisté à tous les autres traitements.

Il fait disparaître sûrement les symptômes :

Démangeaison;

Douleur;

Parakératose;

Lichénification.

Le traitement est rapide, indolore, et, les appareils étant exactement dosés, aucun accident n'est à craindre.

Nous ne pouvons encore nous prononcer sur la question des récidives et sur la valeur éloignée et préventive du radium, mais nous avons fait une observation d'une réelle valeur : quand l'affection traitée récidive, les lésions nouvelles semblent se produire en dehors des points primitivement traités et guéris par le radium.

DOMINICI. — **De l'application du radium à la thérapeutique interne.**

Les applications thérapeutiques du radium se font suivant deux modes essentiellement différents. Ils consistent :

L'un à influencer les tissus malades par les radiations du radium;

L'autre à soumettre ces tissus à l'action de l'émanation.

Utilisation du rayonnement. — Dans les applications du radium à la thérapeutique des maladies internes, il est nécessaire de supprimer les rayons les moins pénétrants qui sont absorbés par la peau et l'altèrent facilement.

Ces rayons sont, par ordre de pénétration :

1° Les rayons α;
2° Les rayons β mous;
3° Les rayons β intermédiaires;
4° Les rayons β durs;
5° Les rayons γ.

Dans une première série d'expériences, l'auteur a utilisé l'action du rayonnement constitué par les β intermédiaires, les β durs et les γ. Ces recherches, pratiquées en collaboration avec le Dr Gy, interne des hôpitaux, ont été en grande partie exécutées dans le service du Prof. Robin, à l'hôpital Beaujon. Elles ont permis d'obtenir, dans de nombreux cas, la guérison d'arthrites blennorragiques, l'amélioration ou la guérison de certaines névrites et de certaines formes de rhumatismes chroniques.

Dans une seconde série de recherches, on a expérimenté l'action exclusive des rayons très pénétrants β durs et γ.

Ce procédé a l'avantage de permettre l'application prolongée dans une même zone d'appareils à rayonnement intense; il a fourni des résultats très encourageants à l'égard des viscéralgies profondes (cystites tuberculeuses, cancer); d'autre part, ce procédé trouve son application dans certains processus inflammatoires ou néoplasiques, tels que la lèpre, certaines formes de tuberculose ganglionnaire et le squirre du sein.

Ces résultats seront exposés ultérieurement avec détails, ainsi que ceux qui résultent de l'introduction dans l'organisme soit de l'émanation, soit de solutions de bromure de radium.

DE BEURMANN, DOMINICI et RUBENS DUVAL. — **Action du radium sur un cas de mycosis (à type lymphosarcomateux).**

Une malade, âgée de soixante-deux ans, atteinte de mycosis fongoïde, présentait des tumeurs mycosiques qui, apparues en février, s'étaient rapidement agrandies et multipliées. Lors de l'entrée de la malade à l'hôpital Saint-Louis, on notait une tumeur mycosique de la région latérale droite du thorax. Celle-ci présentait une ulcération arrondie de 3 centimètres et demi de diamètre. La fesse gauche, sur une surface de 25 centimètres de longueur et de 18 centimètres de largeur, était transformée en un énorme placard induré, criblé de nodules durs, enchâssés dans son épaisseur et portant à sa surface des tumeurs sphacélées, ulcérées et répandant une odeur gangréneuse insupportable. Le prurit était violent et accompagné d'élancements douloureux.

Le traitement par le radium fut commencé le 4 août et dura jusqu'au 6 septembre. Il consista en applications d'un appareil à sels collés. Les applications, d'une durée de 2 heures au début, furent portées ensuite à 3 heures. Toutes les 48 heures, en règle générale, on faisait une séance de deux à trois applications.

La lésion du thorax reçut trois applications de 2 heures chacune. La

fesse fut irradiée, en sorte que chaque point fut soumis à l'action du radium pendant 12 heures, réparties en 4 à 6 séances. Il y eut, en tout, au niveau de la fesse, 12 séances de 2 heures et 37 séances de 3 heures.

Les applications du radium amenèrent une cessation immédiate des douleurs et du prurit. Les ulcérations se détergèrent ensuite, puis la cicatrisation se fit. Elle était presque complète le 16 septembre, dix jours après la cessation du traitement. Aujourd'hui toutes les ulcérations sont cicatrisées et sont de niveau avec le tégument, dont l'infiltration a disparu et qui a repris sa souplesse normale.

Histologiquement, il s'agissait d'un lymphadéno-sarcome constitué par des îlots de sarcome pur, de lymphadénome pur et des îlots mixtes de lymphadénosarcome.

Sous l'influence du radium, les cellules sarcomateuses étaient ramenées à un type embryonnaire. Le sarcome s'est transformé en tissu conjonctif muqueux embryonnaire, puis celui-ci est devenu adulte et s'est conformé suivant le type fibromateux.

Les cellules lymphatiques embryonnaires évoluèrent de même, en donnant un tissu de fibrome.

DOMINICI et BARCAT. — **Des modifications histologiques déterminées par le rayonnement du radium.**

Après avoir exposé la peau, normale ou modifiée par divers états pathologiques, au rayonnement du radium, les auteurs ont constaté les faits suivants :

PEAU NORMALE. — 1° La couche papillaire, le derme, une partie de l'hypoderme sont remplacés par un tissu conjonctif embryonnaire. Celui-ci est formé de longues cellules fusiformes anastomosées en un vaste réseau syncytial, parcouru par d'énormes capillaires embryonnaires, bourrés de globules rouges et des polynucléaires.

Il n'existe ni diapédèse des polynucléaires, ni phagocytose, ni aucun autre phénomène d'ordre inflammatoire. La portion sous-épithéliale de la peau acquiert, dans son ensemble, la structure d'un angio-myxome embryonnaire.

2° Une partie des capillaires sanguins de nouvelle formation entre en régression pendant que le reste du tissu conjonctif se transforme en un tissu cicatriciel à type de fibrome.

TUBERCULOSE CUTANÉE EXPÉRIMENTALE. — Le tissu conjonctivo-vasculaire en réaction inflammatoire entourant les tubercules se transforme en tissu d'angio-myxome : arrêt de la diapédèse et disparition des polynucléaires, arrêt de la phagocytose et disparition des macrophages, élimination des plasmazellen, métamorphose des cellules fixes hypertrophiées par l'inflammation en cellules fusiformes embryonnaires, néoformation des capillaires sanguins. Cette transformation gagne les tubercules eux-mêmes : leurs cellules épithélioïdes se changent en cellules conjonctives embryonnaires fusiformes, réunies par leurs extrémités.

Dans une deuxième phase, le tissu d'angio-myxome substitué au tissu d'inflammation tuberculeuse se transforme en tissu de fibrome.

TUMEURS CUTANÉES. — Certaines tumeurs de la peau, telles que le sarcome à cellules atypiques, se transforment en tissu de myxome angiomateux (mutation des cellules atypiques du sarcome en cellules fixes embryonnaires, fusiformes, etc.).

Cet angio-myxome se transforme ultérieurement en fibrome.

CONCLUSION. — Il ressort des faits précédemment exposés que la guérison de certains états inflammatoires et de certaines tumeurs du tissu conjonc-



tivo-vasculaire par le rayonnement du radium ne résulte nullement de la destruction des tissus morbides par les rayons Becquerel et la phagocytose de ces tissus par les macrophages. Elle est essentiellement liée à des modifications de l'évolution cellulaire commandées par des phénomènes physiques.

WICKHAM et DEGRAIS. — **Considérations générales sur l'emploi du radium en dermatologie. Dosage et valeur des tissus de restitution.**

MM. Wickham et Degrais apportent les conclusions suivantes :

1° Le dosage des rayons du radium tel qu'ils sont arrivés à le définir leur a permis de faire environ 3,000 applications sans avoir eu une seule radiumdermite accidentelle;

2° Le mode opératoire est d'une extrême simplicité en raison de l'absence absolue de toute douleur. Les malades peuvent tenir leur appareil eux-mêmes;

3° Lorsqu'ils recherchent une réaction vive, ces réactions sont suivies de tissus d'une telle souplesse et d'une telle esthétique, qu'ils ne méritent pas le nom de cicatrices; ce sont souvent des tissus de restitution.

Avec les notions précédentes pour base, les résultats qu'ils ont obtenus par leurs travaux, tels que :

a) Le traitement de l'épithélioma cutané par le radium (Congrès de Reims pour l'Avancement des Sciences, août 1907) et Congrès de dermatologie de New-York, septembre 1907);

b) Traitement des nævi vasculaires par le radium (Académie de médecine, octobre 1907);

c) Traitement du prurit et de certaines dermatoses rebelles (névro-dermite eczéma, psoriasis), avec M. de Beurmann (Congrès de médecine, 16 octobre 1907),

permettent de considérer la radiumthérapie comme définitivement entrée dans le domaine de la pratique dermatologique.

OUDIN. — **Action hémostatique du radium.**

Nous avons publié, l'an dernier, à l'Académie des Sciences et au Congrès de Lyon, mon ami Verchère et moi, un travail sur l'action des sels radioactifs en gynécologie. Nous avions été amenés à essayer cette thérapeutique par des publications faites de différents côtés sur la diminution du volume des fibromes soumis aux rayons X, diminution que nous-mêmes avions constatée de la façon la plus nette chez une malade, et nous avions pensé qu'il serait beaucoup plus logique, au lieu d'irradier la tumeur au travers de la paroi abdominale, de porter la source de rayons X dans la cavité utérine, sous forme d'un sel radioactif.

Sans revenir sur ce que nous avons dit alors des modifications survenues dans l'état des tumeurs que nous avons ainsi traitées, je dois pourtant rappeler que le fait le plus saillant de nos observations, celui qui nous a tout d'abord surpris par sa constance et sa netteté, a été la disparition rapide des métrorragies chez celles de nos malades qui présentaient ce symptôme.

Mais, comme nous constations parallèlement une rétraction très sensible des tumeurs et une diminution des empâtements phlegmasiques péri-utérins, nous ne savions si l'hémostase était due à la congestion locale ou à la réduction du calibre des vaisseaux par rétraction générale de la masse fibreuse, ou bien s'il y avait là une action spéciale sur les vaisseaux de la muqueuse.

Chez les malades dont je vais vous résumer rapidement les observations, il n'y avait pas de corps fibreux; les résultats ont été aussi favorables que possible.

La substance radioactive que j'ai employée était la même que celle qui nous avait servi antérieurement, soit 25 milligrammes de bromure de radium à 75 o/o de produit pur, c'est-à-dire de radioactivité égale à 1 800 000.

Le sel est scellé dans un petit tube de verre de 25 millimètres de longueur et de 2 millimètres de diamètre, et ce tube est fixé au fond d'une longue tige creuse d'aluminium, ayant la forme et la dimension d'un hystéromètre de 3 mm 5 de diamètre. L'ensemble de l'instrument laisse passer 920 unités radioactives sur 1 800 000, c'est-à-dire environ le 1/2000 de la radiation totale constituée par

Rayons α — o,

Rayons β, peu et très pénétrants,

Rayons γ, presque en totalité.

La tige introduite dans la cavité utérine, avec toutes les précautions aseptiques nécesseaires, est laissée en place de 10 à 20 minutes.

Observation I. — Mme G..., trente-cinq ans, mariée, pas d'enfant. Je vois la malade pour la première fois en mai 1905, envoyée par le Dr Barthélémy. Quatre ans auparavant, ont commencé des métrorragies; d'abord, les règles sont survenues de plus en plus longues et abondantes, puis l'écoulement sanguin est devenu permanent, la malade n'ayant plus aucune indication des dates mensuelles. C'est le plus souvent un suintement léger qui, à chaque instant, à l'occasion de la moindre fatigue, souvent sans cause apparente, s'exagère au point que la malade souille cinq ou six serviettes dans la journée, souvent même est obligée de rester étendue pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures.

On a fait, en 1902, un curetage, qui a été suivi d'une cessation de l'écoulement de trois semaines, puis il a recommencé. Elle a subi 50 séances d'électrolyse qui, d'après les renseignements qu'elle donne, a dû être faite à très haute intensité. L'écoulement a diminué peu à peu, puis s'est arrêté, mais a reparu quinze jours après la dernière séance, aussi abondant que jamais.

Depuis dix-huit mois, il n'a pas cessé un seul jour; douleurs lombaires presque constantes.

Malgré cela l'état général n'est pas mauvais : femme grasse, à teint assez coloré. L'utérus est un peu gros, mais on n'y sent pas d'induration, pas de corps fibreux, il est plutôt mou, ne remonte pas au-dessus du pubis. Col gros, mais sans exagération, non ulcéré, pas de déviation.

De mai 1905 à janvier 1906, je fais une vingtaine de séances d'électrolyse positive. de 20 minutes chacune et de 20 milligrammes, par série de 3 à 7 séances. Il y a de l'amélioration en ce sens que les pertes abondantes ont bien diminué, mais le suintement persiste. La patiente finit par se lasser et cesse de venir.

En octobre 1906, après les résultats intéressants que nous avions obtenus dans les métrorragies de corps fibreux, j'écris à la malade et la fais revenir.

Depuis le mois de mars, l'écoulement a reparu, plus abondant que jamais.

Je fais, les *19*, *22* et *26 octobre*, trois applications de radium, de 10 minutes chacune.

Dès la première séance, l'hémorragie a été remplacée par un écoulement d'eau rousse, de moins en moins colorée, et qui a cessé le 28 octobre pour reparaître le 10 novembre.

Le *12* et le *13*. écoulement sanguin qui s'arrête complètement et spontanément le *15*.

Le *22 novembre*, nouvelle séance, de 20 minutes.

Du *9* au *15 décembre*, quelques taches d'eau rousse. Et, depuis lors, c'est fini, complètement fini. La malade a eu ses règles le 7 janvier, elles ont duré cinq jours, un peu abondantes, et depuis, tous les mois, elle est réglée très normalement, pendant cinq jours; pas le moindre écoulement dans l'intervalle des règles. Les douleurs lombaires ont disparu. J'ai revu la malade ces jours derniers : son état est demeuré parfait.

Obs. II. — Mme J..., cinquante-deux ans, veuve, sans enfant, a toujours été très bien réglée, et, sauf quelques accidents d'arthritisme, je ne vois rien à signaler dans ses antécédents.

Les premières manifestations de la ménopause se sont signalées, il y a dix-huit mois, par des retards, des irrégularités.

En février et mars 1907, pas de règles. En avril, véritable métrorragie, écoulement abondant, gros caillots, douleurs vives, obligation de garder le lit.



Je vois la malade pour la première fois le 12 mai. L'écoulement est toujours abondant, et dure depuis quarante jours. Utérus gros, douloureux à la pression et au toucher, de consistance normale; col sain.

Application de radium pendant 20 minutes ce jour même.

Le lendemain, suintement faible, un peu rosé, qui cesse dans la nuit. Et depuis, rien : les règles ont définitivement disparu; l'utérus est petit, indolore; la santé parfaite.

Obs. III. — Mme A..., trente et un ans, quatre enfants, le dernier en 1902. Une fausse couche à quatre mois en 1903, après un accident de voiture. Hémorragie abondante, persistant pendant trois semaines après l'expulsion du fœtus. Cet accident eut lieu en province; la malade ne sait pas si l'œuf tout entier fut éliminé le jour de l'accouchement.

Depuis cette époque, la santé, bonne jusqu'alors, laisse de plus en plus à désirer; pertes blanches abondantes, inappétence, douleurs lombaires et abdominales, amaigrissement.

Les règles reparaissent de mois en mois, plus abondantes et prolongées; et, à partir du commencement de 1905 durent de quinze à vingt jours, de sorte que la patiente a par mois à peine quatre à cinq jours bons, et encore pendant lesquels persiste un écoulement blanc très abondant.

En juin 1905, on pratique un curetage après lequel il y eut pendant quelques mois une légère amélioration, mais les symptômes reparurent bientôt comme auparavant.

Je vois la malade en novembre 1906. Aspect général mauvais, teint cireux, amaigrissement, palpitation au moindre effort, constipation opiniâtre. Elle passe presque tout son temps étendue, la moindre marche exagère l'hémorragie. L'utérus est gros, mou, sensible à la palpation et au toucher. Les culs-de-sac sont un peu empâtés, mais les trompes et les ovaires semblent sains; depuis dix-sept jours l'écoulement n'a pas cessé.

Le *7 novembre*, première application de radium de 15 minutes. Écoulement très abondant, avec caillots dans la soirée; mais, le lendemain, diminution très notable de l'hémorragie, et, les jours suivants, elle ne perd plus que de la sérosité roussâtre.

Le *14*, nouvelle application, de 20 minutes. Il y a encore, dans la soirée et la nuit suivantes, une reprise de l'hémorragie, mais le lendemain elle ne perd presque rien, et, le surlendemain, à 5 heures, quand je la vois, elle a sur son linge, depuis le matin, une tache rousse, de la largeur à peine d'une pièce de 5 francs.

Depuis ce jour, plus rien : les règles ont reparu normales le *29 novembre*, et ont duré sept jours, mais ont été suivies encore du même écoulement roussâtre que précédemment.

Nouvelle séance, de 20 minutes le *12 décembre*.

Depuis, tout est rentré dans l'ordre. J'ai revu la malade le 15 juin, complètement transformée, l'utérus a son volume et sa consistance normaux.

Elle a repris ses occupations commerciales qui la tiennent debout une partie de la journée. Les règles reparaissent tous les vingt-cinq ou vingt-six jours. Plus d'écoulement blanc dans leur intervalle. Utérus petit, l'empâtement des culs-de-sac a disparu. Annexes saines et indolores.

Obs. IV. — Mme de X..., quarante et un ans, mariée, trois enfants, le dernier il y a dix ans. Depuis six ou sept ans, les règles sont devenues de plus en plus abondantes et durent dix à quinze jours. Je la vois pour la première fois le 5 janvier 1907. Depuis le 1er octobre, elle perd presque continuellement, n'a un peu de répit qu'à condition de rester couchée et de prendre par jour plusieurs grandes injections à 45°.

Utérus gros, dur, lisse, fibromateux, antéflexion, dépasse le pubis d'un bon travers de doigt, col gros, entr'ouvert en descendant très bas.

Première application, de 20 minutes, le *7 janvier*. Dès le lendemain, écoulement moindre, plus de caillots, plus de douleurs; l'hémorragie cesse le 10. Fin de mois excellente. Le 30 janvier, l'écoulement reparaît trop abondant, avec douleurs et caillots.

Deuxième séance, de 20 minutes, le *6 février*. Plus de sang en février. Le 2 *mars*, même chose : les règles rappellent une véritable métrorragie, qui dure jusqu'au 7 mars et est arrêtée vingt-quatre heures après une nouvelle séance. Très bon mois de mars.

Le 25, c'est-à-dire quelques jours avant l'apparition des règles, je fais une application de 15 minutes. Les règles apparaissent le soir même : elles durent six jours, sont normales.

Depuis lors elles reparaissent tous les vingt-huit ou trente jours, sans caillots, sans douleurs. Elles durent cinq à sept jours, sont toujours abondantes, mais plutôt moins que les années dernières.

L'utérus est beaucoup plus petit, ne se sent plus au-dessus du pubis. La malade a laissé de côté une ceinture dont elle ne pouvait se passer depuis plusieurs années.

Je pourrais encore vous donner une observation très analogue à la précédente, mais je ne veux pas insister sur ces deux cas confinant aux corps fibreux, et pour lesquels je ne ferais que répéter notre communication de l'an dernier, alors que je veux, au contraire, aujourd'hui, vous indiquer que l'action hémostatique du radium en gynécologie semble bien porter sur les capillaires de la muqueuse.

Vous savez que les histologistes ont décrit, parmi les lésions provoquées par les rayons X, de l'endartérite oblitérante. L'endothélium des capillaires se détache, les cellules en deviennent granuleuses. Il est probable qu'un échantillon de radium assez énergique, comme celui dont je me suis servi, et constituant une source active de rayons X, porté directement sur la muqueuse, presque en contact avec ses vaisseaux, provoque des altérations de même nature dans les capillaires.

Je ne vous apporte que 4 observations. C'est peu. Je sais qu'on pourrait m'objecter la série heureuse, et j'aurais remis ce travail à plus tard, si, à ce point de vue de l'hémostase, ces cas ne concordaient pas absolument avec ce que nous avons constaté, Verchère et moi, dans les cas de fibrome que nous avons publiés et dans ceux que nous avons observés depuis.

En terminant, permettez-moi aussi d'insister sur l'innocuité absolue de ces applications, que j'ai répétées maintes fois sans le moindre incident. Une source radioactive, émettant de 900 à 1,000 unités, peut rester impunément en contact pendant 20 minutes avec une muqueuse. Je l'ai essayé sur la muqueuse de mes lèvres pendant le même temps, et ai provoqué ainsi une légère exulcération qui a mis une huitaine de jours à se cicatriser et qui a été assez douloureuse en raison de son siège, mais qui dans l'utérus est absolument insensible. Elle est certainement bien plus superficielle que celle que provoque une séance d'électrolyse à 20 ou 30 mA.

D'autre part, faut-il craindre, en portant ainsi une source de rayons X au voisinage des ovaires, l'action stérilisante que l'on connaît? D'abord, je ferai remarquer que chez mes malades, l'ovulation semble avoir continué normalement puisque, sauf dans mon cas de ménopause, les règles n'ont pas été supprimées. Les ovules étaient-ils stérilisés? Les travaux de M. Pinard tendraient à faire supposer que non. Et puis cette stérilisation n'est pas permanente. Et quand même elle le serait, on n'hésite pas à pratiquer une hystérectomie contre une métrorragie rebelle, d'autant que presque toujours elle n'apparaît que vers la fin de la vie génitale de la femme.

Dr J.-A. RIVIÈRE. — **Effluves et étincelles de haute fréquence dans le traitement des tumeurs malignes.**

Conclusions.

1° Ce sont les courants de haute fréquence, sous la forme d'effluves ou étincelles mono ou bipolaires, qui nous ont toujours paru jouir, contre les néoplasmes, de l'action modificatrice, la plus fidèle, la plus continue et la plus profonde. Cette observation résulte d'une expérience de plus de dix ans, et nos droits de priorité à cet égard remontent à notre communication au Congrès d'électrologie et de radiologie médicales, Paris, 27 juillet 1900, et à notre communication à l'Académie de médecine de 1903.

2° Toutefois, il ne faut pas être exclusif, et nous avons le devoir d'utiliser judicieusement, contre les néoplasmes, tous les agents pratiques de l'arsenal physicothérapique : les rayons Röntgen, l'actinisme, les étincelles et les effluves de statique, les rayons ultra-violets, l'ionisation, l'électrolyse, etc.,

fournissent un appoint souvent indispensable pour activer la cure, soit en détruisant les masses néoplasiques, soit en redressant les neurones, soit en améliorant l'état dyscrasique ou cachectique, soit en poussant aux éliminations nécessaires des particules néoplasiques détruites et mobilisées dans le torrent de la circulation, soit, enfin, en ramenant les processus vitaux à la normale.

3° Le pouvoir des grands effluves bipolaires ou des étincelles de haute fréquence est surtout plus pénétrant et plus efficace pour le traitement des tumeurs profondes. C'est lui qui déconcerte le plus vivement toute l'histogénèse des tumeurs malignes.

4° C'est la théorie karyogamique d'Hallion (anarchie des cellules et fécondation des éléments embryogéniques) qui explique le mieux pourquoi notre traitement respecte toujours la vitalité des tissus sains et possède une sorte d'affinité élective pour les éléments constitutifs du néoplasme.

5° Relèvent de la physicothérapie : les tumeurs malignes à leur début, les récidives et les tumeurs considérées inopérables.

6° Comme en 1900 et 1903, nous persistons à dire que les grosses tumeurs doivent être enlevées par le bistouri et traitées ensuite par notre méthode pour prévenir et guérir les récidives.

7° Les effluvations ou la projection des étincelles de haute fréquence doivent suivre toute opération chirurgicale de tumeurs malignes.

8° Dans le but de prévenir les récidives après cicatrisation, quelques effluvations, appliquées périodiquement à des intervalles de plus en plus espacés et déterminés par le praticien, nous paraissent d'absolue nécessité.

9° La physicothérapie, qui est la méthode rationnelle à opposer aux tumeurs malignes, en est aussi la thérapeutique préventive.

INFLUENCE DES RAYONS DE RÖNTGEN

SUR LES TUMEURS MALIGNES

Rapport de M. Gabriel MAUNOURY,
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu, à Chartres.

Lorsqu'on se mit à diriger des rayons X sur les néoplasmes, et que, sous leur influence, on eut la surprise de voir diminuer graduellement, puis disparaître, parfois après une seule application de quelques minutes, des épithéliomas superficiels, on conçut d'immenses espérances et l'on put croire un instant qu'on possédait un moyen de guérir le cancer. Les radiations nouvelles qui avaient déjà ouvert au diagnostic des horizons si imprévus allaient-elles permettre de réaliser ce rêve qui jusque-là déjouait tous les efforts des chercheurs? C'était là une question qui était bien de nature à passionner le monde médical.

Les premiers résultats qui furent publiés semblèrent d'abord légitimer cette confiance. Non seulement la guérison de l'épithélioma cutané était démontrée d'une manière définitive, mais on constatait la même influence favorable sur les néoplasmes plus profondément situés. Des cancers du sein, récidivés après ablation au bistouri, étaient soumis aux rayons X et l'on voyait les douleurs disparaître, les ulcérations se cicatriser, les nodules cutanés s'effacer; on put même constater une diminution sensible des ganglions et des indurations profondes que l'on s'attendait bien à voir disparaître tout à fait. Les cancers viscéraux eux-mêmes semblaient susceptibles d'être traités avec avantage, et MM. Doumer et Lemoine virent des tumeurs de l'estomac tellement améliorées par la nouvelle méthode qu'ils crurent avoir le droit de prononcer le mot de guérison.

Il est facile de comprendre quelles séduisantes illusions ces premiers résultats firent naître; on crut à une panacée et l'on dirigea sur les laboratoires de radiologie tous les cancéreux désespérés. On parut étonné de voir qu'ils n'en sortaient pas guéris, et que chez plusieurs l'état s'aggravait rapidement. Ce fut le premier pas dans la voie des déceptions; il y en eut bien d'autres.

Les brillantes observations que l'on s'était trop hâté de publier dans les journaux et dans les Congrès étaient complétées, et l'on était obligé de reconnaître que, le plus souvent, ce que l'on avait cru être une guérison n'était qu'une amélioration passagère, ayant pu procurer une satisfaction morale au malade et une illusion au médecin, mais n'ayant pas retardé sensiblement l'issue fatale.

Parfois le traitement était soupçonné d'avoir rendu la récidive plus grave et la mort plus rapide.

L'histologie paraissait confirmer ces craintes. M. Cornil annonçait que, sur les coupes, le tissu cancéreux traité était comparable à celui qui ne l'avait pas été. Tuffier et Borrel montraient que, sous les nodules cutanés disparus, on retrouvait dans la profondeur du derme les cellules cancéreuses intactes. Certaines observations semblaient même faire croire que la radiothérapie était susceptible de disséminer les cellules cancéreuses et de hâter la généralisation.

On se mit alors à reprocher à la radiothérapie les espérances qu'elle avait fait naître, et grâce auxquelles des malades, qui auraient pu être guéris par le

bistouri, avaient perdu un temps précieux à se faire soigner par les rayons X au lieu d'aller trouver de suite un chirurgien. La méthode était donc considérée comme doublement funeste, en aggravant le mal et en retardant le seul traitement efficace.

Comme si le revirement n'était pas assez complet, la radiothérapie était accusée de donner lieu à des dangers immédiats fort graves.

Sans parler de la radiodermite banale, connue depuis la première heure, et qui n'est en somme qu'un accident d'importance secondaire qui peut et doit être le plus souvent évité, on constatait des accidents généraux qui étaient attribués à la résorption des produits de désagrégation des cellules cancéreuses frappées de mort par les rayons X.

Enfin une complication étrange était signalée de divers côtés. Non seulement les rayons X ne guérissaient pas le cancer, mais ils étaient capables de le donner. Des sujets, traités pour des affections diverses, voyaient se développer des épithéliomas au point d'application de ces rayons.

Que conclure de ce rapide exposé des questions soulevées par la radiothérapie dans ces six ou sept dernières années? Faut-il la rejeter du traitement du cancer à cause de ses insuccès et de ses prétendus dangers? Evidemment non. La radiothérapie est une méthode qui doit être employée avec discernement; elle a ses indications et ses contre-indications. Nous possédons en elle une arme précieuse qu'il faut se garder de repousser, mais qu'il faut apprendre à manier. Après plusieurs années d'expérience, notre technique n'est pas encore suffisamment précise, ce qui tient à la lenteur extrême qui caractérise l'action de l'agent thérapeutique et l'évolution de l'affection traitée. Il faut une observation de très longue durée pour juger de la valeur définitive de la méthode. Des statistiques, vraies aujourd'hui, peuvent être fausses demain. Malgré ces difficultés d'appréciation, les résultats acquis sont déjà considérables, et nous devons maintenant les exposer.

Rôle de la radiothérapie dans le traitement du cancer.

Un premier point semble admis par tout le monde, c'est que, sauf pour certains épithéliomas cutanés superficiels à marche lente, la radiothérapie ne constitue pas un mode de traitement exclusif du cancer.

Il ne peut y avoir aucune opposition entre le traitement chirurgical et la radiothérapie; les deux méthodes doivent se compléter et nullement se remplacer. L'ablation par le bistouri reste le grand moyen; les rayons X ne sont qu'un adjuvant.

A ce sujet, une question s'est posée. En présence d'un cancer opérable, faut-il faire d'abord une ou plusieurs séances de radiothérapie et opérer ensuite, ou doit-on commencer par enlever la tumeur et réserver les rayons X pour consolider la guérison et traiter les noyaux de récidive se produisant dans la cicatrice ou autour d'elle?

Tous les radiothérapeutes se rangent maintenant à cette seconde manière de voir, et l'on peut poser ce principe qui ne comporte que de très rares exceptions : toutes les fois qu'une tumeur maligne est susceptible d'être enlevée par le bistouri, et qu'il n'existe aucune contre-indication opératoire, il faut, sans tarder, en pratiquer l'ablation, aussi large et aussi complète que possible, en extirpant tous les ganglions que l'on peut atteindre.

On ne pourra plus accuser ainsi la radiothérapie d'avoir fait perdre au malade un temps précieux et d'avoir laissé la tumeur s'aggraver.

S'il existe une contre-indication à l'opération (diabète, affection cardiaque grave, etc.), ou si le malade, soit par pusillanimité, soit pour un autre motif, rejette absolument l'intervention chirurgicale, il sera tout indiqué d'employer la radiothérapie, qui pourra diminuer notablement la tumeur. Mais ces cas exceptionnels ne peuvent entrer en ligne de compte dans les indications générales de la méthode.

C'est quand la tumeur vient d'être enlevée que les rayons Röntgen doivent intervenir pour compléter l'œuvre du chirurgien, soit à titre préventif pour détruire dans la plaie ou dans son voisinage des éléments qu'il n'a pu apercevoir, soit, plus tard, pour faire disparaître des noyaux de récidive, contre lesquels la chirurgie est impuissante. Non seulement la radiothérapie ne doit ni limiter ni retarder l'action du chirurgien, mais elle l'étend dans une certaine mesure, en lui permettant d'intervenir, dans des cancers qui eussent été regardés jadis comme inopérables, en raison de leur adhérence intime à des organes

voisins qui ne peuvent être enlevés. Il est bien certain que, dans ces cas, l'ablation est partielle et qu'il reste au fond de la plaie des éléments cancéreux; la récidive serait immédiate si la radiothérapie ne venait s'ajouter à l'action du bistouri.

Dans les cancers absolument inopérables, les rayons de Röntgen peuvent encore être utiles en calmant les douleurs, en cicatrisant les ulcérations, en tarissant l'écoulement sanieux et fétide, sans parler du relèvement moral du malade qui, en constatant l'amélioration apparente, peut se faire illusion sur la marche de son affection.

Action des rayons X sur le Cancer

Les rayons Röntgen n'agissent pas seulement sur les néoplasmes; ils peuvent exercer leur influence sur toutes les parties du corps, mais à des degrés très différents. Comme généralement les tumeurs sont situées au milieu de tissus qui ne sont pas ou qui sont peu influencés par les rayons X on peut dire que l'action de ces derniers est véritablement élective pour les cellules cancéreuses.

Cette action présente une extrême variabilité, ainsi que le démontrent les résultats si différents que l'on obtient, tantôt merveilleux, tantôt nuls. Nous connaissons imparfaitement les causes de ces variations; elles sont manifestement sous la dépendance de plusieurs facteurs. L'un consiste dans les rayons X eux-mêmes qui, suivant leur nature, leur degré de pénétrabilité, leur quantité, la manière dont ils sont administrés, sont efficaces ou non. Des malades soignés pendant des semaines, et même des mois, sans aucun effet utile, ont été guéris en une séance, en faisant simplement varier la quantité ou le degré de pénétrabilité des rayons. Il y a là une question de dosage de première importance, sur laquelle nous reviendrons tout à l'heure.

La nature de la tumeur joue également un rôle capital. D'une manière générale, on peut dire que, dans les tumeurs à développement lent, le traitement est beaucoup plus efficace que pour celles dont l'évolution est rapide. La constitution histologique de la tumeur possède aussi une influence, et nous verrons, à propos de l'épithélioma cutané, que l'on est arrivé sur ce point à des conclusions intéressantes. Toutefois aucune règle absolue ne peut être posée, car très fréquemment des tumeurs présentent la même structure et, se trouvant dans des conditions identiques, réagissent d'une façon différente, les unes paraissant influencées de suite, les autres ne se modifiant qu'au bout d'un certain temps ou même jamais.

C'est pour expliquer ces différences que l'on a cru pouvoir faire intervenir un troisième facteur : le sujet, et qu'on a prononcé à propos des rayons X le mot peu satisfaisant d'idiosyncrasie.

Cette idiosyncrasie est sujette à des variations difficiles à comprendre et que nous ne pouvons guère expliquer jusqu'à présent. Des malades qui pendant longtemps ont supporté impunément un traitement radiothérapique intensif peuvent devenir tout d'un coup, sans aucun changement apparent dans leur état général ni dans leur lésion locale, tellement sensibles aux rayons X qu'on est obligé d'en suspendre complètement l'emploi. Mondain (du Havre) en a présenté un exemple concluant. Cela tient probablement à des modifications histologiques, peut-être des oblitérations vasculaires, causées par l'action prolongée des rayons.

Quoi qu'il en soit des variations nombreuses et le plus souvent imprévues que subit l'action des rayons X, elle présente certains caractères propres qui sont constants et sur lesquels nous devons insister pour nous rendre compte de ce qu'on peut obtenir dans le traitement du cancer.

En premier lieu cette action est essentiellement lente. Il s'agit là d'une modification spéciale dans la nutrition des cellules, soit primitive, soit consécutive à une altération des vaisseaux. Les rayons X n'apportent pas dans l'état de la cellule des changements immédiats, leur influence ne se fait sentir que peu à peu, elle continue à s'exercer pendant les périodes de latence, et il est bien difficile de savoir quand elle est terminée.

Nous avons une preuve de cette lenteur d'action dans le traitement d'une petite infirmité au sujet de laquelle nous demandons la permission d'ouvrir une courte parenthèse. Nous voulons parler des cors. Les rayons X les guérissent parfaitement. Guillemonat et Chuiton en ont apporté plusieurs exemples au Congrès de Lyon (1906). Les rayons X font disparaître la douleur de suite, mais pendant plusieurs semaines le cor ne change pas d'aspect; peu à peu

l'épaississement épidermique devient plus mince et plus friable, puis il se détache par écailles ou disparaît comme s'il s'usait à la surface sans se reproduire profondément. Il faut au moins cinq ou six mois pour savoir si la lésion est guérie ou si une couche nouvelle d'épiderme ne va pas se reformer et nécessiter une autre application de rayons.

Ce que nous avons sous les yeux dans le traitement du cor se passe évidemment dans la profondeur des tissus sur lesquels agissent les rayons X. Mais dans quelle mesure les cellules touchées seront-elles modifiées, combien de temps mettront-elles à disparaître tout à fait, à quel moment faudra-t-il de nouveau faire intervenir l'agent actif pour continuer l'œuvre commencée? Ce sont là autant de questions auxquelles il nous est impossible de répondre d'une façon précise; nous sommes obligés de nous contenter d'une technique incertaine qui doit expliquer bien des échecs.

Aussi, tout en reconnaissant la gravité des faits signalés par Tuffier, il est difficile d'en savoir la signification exacte et il est permis de se demander si la présence des cellules néoplasiques indique une récidive ou une destruction insuffisante. Les observations ont prouvé qu'il ne fallait pas croire trop vite à une guérison définitive, mais elles nous apprennent aussi que sous l'influence des rayons X les cellules cancéreuses ne sont pas frappées d'une mort immédiate, et que les modifications qui s'y produisent peuvent n'aboutir à une disparition complète qu'au bout de plusieurs mois.

Un second caractère non moins important de l'action des rayons Röntgen sur les néoplasmes, c'est d'être purement locale. Non seulement ils n'agissent que sur les points où ils sont appliqués, mais, sauf pour certains sarcomes, leur influence ne s'exerce que sur la surface touchée. On peut, dans une certaine mesure, augmenter leur pouvoir de pénétration, mais cette pénétrabilité reste toujours fort restreinte; les rayons les plus puissants ne peuvent guère avoir d'action utile au delà d'une couche fort mince.

De là cette conclusion, que la radiothérapie ne peut guérir que les cancers superficiels. Elle est d'autant moins efficace que ceux-ci siègent plus profondément. Si le tissu néoplasique présente une certaine épaisseur, la surface sera seule modifiée. Les rayons X sont arrêtés par les tissus intermédiaires, et, parmi eux, la peau jouit d'une propriété spéciale; c'est le grand écueil de la radiothérapie. Elle se laisse très peu traverser et absorbe la plupart des rayons. Il en découle deux conséquences fâcheuses : les parties sous-jacentes sont insuffisamment touchées et il peut survenir une radiodermite.

Si les rayons X ne peuvent atteindre les parties profondes d'une tumeur épaisse, à plus forte raison ils seront impuissants à modifier les lymphatiques sous-jacents et les ganglions correspondants. Pour agir sur eux, il faudrait les rendre superficiels, nous verrons tout à l'heure comment. Puisque les rayons Röntgen ne peuvent empêcher l'infection ganglionnaire, ils n'arrêtent donc pas la généralisation.

En raison de leur action strictement locale, ils ne peuvent, pas plus que l'exérèse d'ailleurs, exercer aucune influence sur la disposition générale d'un individu à faire du cancer. Un homme de soixante-quatorze ans est atteint d'un gros épithéliome du pavillon de l'oreille. Le 2 juillet 1905, une séance de quinze minutes suffit pour faire disparaître complètement ce néoplasme dans l'espace de six semaines. Il ne présente à la suite aucune récidive ni aucun engorgement ganglionnaire. Nous le croyons guéri. Le 28 avril 1907 il revient avec un épithéliome développé sur la face dorsale de la main; je lui fais une séance radiothérapique. Le 20 juillet 1907 l'épithéliome de la main est en voie de disparition. L'oreille est toujours sans récidive.

Le faible degré de pénétrabilité des rayons X limite étroitement leur champ d'action, et de suite on a cherché les moyens d'augmenter leur puissance, c'est de ce côté que l'on a cru trouver la clé de la guérison du cancer.

Il existe plusieurs moyens pour cela. Le premier qui se présente à l'esprit serait le perfectionnement des appareils; nous sommes bien obligés de nous en servir tels qu'ils sont, et jusqu'à présent on n'a pas pu leur faire produire des rayons assez pénétrants pour être toujours efficaces.

On s'est alors adressé à l'autre élément du problème. Du moment que les rayons sont insuffisants pour détruire les cellules cancéreuses, on a essayé d'atteindre le même résultat en diminuant la résistance de ces cellules. Différents procédés ont été mis en usage pour cela : on a lié les artères desservant la région et en même temps le malade a pris, soit par la bouche, soit en injections locales, un agent chimique, tel que l'iode ou l'arsenic, possédant une certaine action sur les cellules à vitalité peu intense. Dans un cas de cancer inopérable de la bouche, Dean Bevan aurait fait presque disparaître la tumeur en liant la carotide externe et en combinant la radiothérapie avec l'administration d'iodure de potassium.

Mais les faits de ce genre sont trop peu nombreux pour être concluants. Dernièrement le sulfate de quinine a été employé, non plus pour diminuer la résistance de la cellule, mais pour créer, dans l'épaisseur même des tissus, un moyen de renforcement de l'action des rayons. Les expériences se poursuivent sur ce point.

On a essayé autre chose. Nous avons vu que le grand obstacle à l'action des rayons sur les tumeurs profondes consistait dans l'interposition de tissus intermédiaires épais, et surtout de la peau; or, au moment de l'opération, cet obstacle n'existe plus. A la place du néoplasme qui vient d'être enlevé, existe une large plaie au fond de laquelle peuvent se trouver des lymphatiques déjà altérés, des cellules et des germes qui, soit incomplètement enlevés, soit inoculés par le bistouri du chirurgien, vont être le point de départ des récidives futures.

Puisqu'il paraît bien démontré que les rayons X exercent sur ces éléments une action destructive, il semble tout naturel, avant de refermer la plaie, de faire sur toute la surface saignante une application de rayons qui iraient atteindre ces agents d'infection cancéreuse. Nous n'avons guère à nous occuper des tissus sains qui peuvent être également touchés, car ils sont généralement peu sensibles aux rayons, et nous avons d'ailleurs, avec nos facilités de dosage, le moyen d'éviter tout danger de ce côté.

Cette méthode, qui dès le début de la radiothérapie a été conseillée en Amérique, commence à être employée de divers côtés. Elle n'a d'autre inconvénient que de prolonger de quelques minutes l'opération et d'exiger dans la salle d'opération une installation spéciale. Les résultats qu'elle fournit nous ont paru supérieurs à ceux que l'on obtient avec la radiothérapie pratiquée à travers la peau.

Il semblerait rationnel de maintenir la plaie béante afin de pouvoir diriger sur elle des rayons pendant sa cicatrisation par bourgeonnement. C'est sans doute ce que l'on fera plus tard, mais actuellement nous ne sommes pas encore assez certains de pouvoir, par ce moyen, éviter la récidive, pour consentir à faire perdre au malade le bénéfice d'une réunion immédiate. Jusqu'à nouvel ordre, il nous paraît préférable de ne pas poser de règles absolues et d'agir suivant les circonstances.

Deux cas peuvent se présenter :

1° Le chirurgien est à peu près certain d'avoir enlevé complètement la tumeur et de n'avoir rien laissé de suspect, et il a tout lieu de croire qu'il n'y aura pas de récidive. Après avoir fait une séance de radiothérapie sur la plaie opératoire, il la réunit, comme on a l'habitude de faire, et il peut pendant les semaines suivantes faire de nouvelles applications de rayons à travers la peau.

2° Au contraire, le chirurgien a conscience de n'avoir fait qu'une opération palliative; tout en enlevant complètement la tumeur, il a dû détacher les adhérences d'avec les organes voisins, ou ruginer un os dont la surface était envahie, les ganglions étaient nombreux; bref, il lui paraît probable qu'une récidive ne saurait tarder; alors il est indiqué de ne pas réunir la plaie, mais de la bourrer avec de la gaze stérile et de faire tous les huit jours une séance de radiothérapie, soit à travers le pansement, soit directement sur la plaie.

Depuis deux ans déjà que j'emploie cette méthode, mes opérés ont été divisés en deux catégories :

1° Ceux qui se présentaient dans des conditions favorables ont eu leur plaie réunie.

2° Chez ceux qui étaient menacés de récidive, la plaie a été au contraire pansée à plat et radiothérapiée directement. Au bout de quelque temps nous avons été fort surpris de voir que notre seconde série nous donnait des résultats meilleurs que la première. Nous avons même opéré des malades que nous aurions jadis considérés à peu près comme inopérables et qui jusqu'à ce jour ne présentent pas de récidive. Nous pouvons citer les deux cas suivants :

1° M. G..., soixante-douze ans, vient me voir en décembre 1905. Il porte un énorme cancer du testicule droit et du scrotum, s'étendant à la paroi abdominale et occupant tout le canal inguinal extrêmement dilaté par la tumeur qui adhère aux aponévroses et au pubis. Le 4 janvier 1906, ablation de cette tumeur; la plaie est maintenue béante. Le 8 janvier, 1re séance radiothérapique de quinze minutes. 25 janvier, 2e séance semblable. A la suite la plaie se cicatrise rapidement et bientôt le malade reprend sa vie habituelle. En juillet 1907, il va très bien et n'a pas de récidive.

2° M. F..., soixante-quatre ans, entre dans mon service le 17 décembre 1905, pour un épithélioma de la lèvre et du maxillaire inférieur. Le 25 novembre, j'enlève au bistouri le cancer des parties molles, et à la gouge la moitié supérieure de la partie moyenne du corps du maxillaire. Au lieu de réunir les deux moitiés du menton, je ne suture que le bord muqueux de la lèvre, et j'écarte les deux bords de la plaie, en la bourrant de gaze, afin de pouvoir exposer directement aux rayons X la partie évidée de l'os. Le 28 novembre, 1re séance de radiothérapie de



quinze minutes. Le 4 décembre, 2e séance semblable. Le 11 décembre le malade quitte l'hôpital, il a toujours une ouverture du menton par laquelle coule la salive, ce qui nécessite un pansement permanent. En mai 1906, comme il n'y a pas de récidive, j'avive et je suture les bords de la fistule; guérison par réunion immédiate. En juillet 1907, le malade est toujours parfaitement guéri, sans récidive.

Il arrive parfois que, dans les plaies opératoires ainsi traitées, un nodule de récidive gros comme un pois ou comme une noisette se montre; une application de rayons le fait bien vite disparaître, démontrant ainsi l'utilité de la non-réunion qui permet une surveillance continuelle.

Souvent aussi, à une certaine distance de la plaie maintenue sans récidive, nous voyons grossir un ganglion. Il faut l'enlever de suite, même s'il est adhérent profondément, bourrer la cavité de gaze et la traiter par les rayons. Presque toujours cette plaie se cicatrise sans présenter de récidive. Plus tard d'autres ganglions peuvent être pris; on les traite de même en les enlevant d'abord et en les radiothérapiant ensuite; les rayons doivent suivre et ne jamais précéder le bistouri.

Pour apprécier les résultats de cette manière de faire, il serait prématuré de faire appel aux statistiques, les faits sont encore trop récents; ils ne sont d'ailleurs pas comparables, et doivent être envisagés isolément. De leur ensemble il résulte que, pour les cancers traités ainsi, la récidive locale est rare, car si on la voit paraître dans la plaie, elle peut être de suite et définitivement arrêtée. Ce qui peut survenir, c'est la propagation à distance sous forme d'engorgement ganglionnaire ou de tumeur développée en un point éloigné. Il est bien permis de penser que, dans ce cas, le bistouri et les rayons X ont été mis en œuvre à un moment où le cancer avait déjà dépassé leur champ d'action, et que, si on avait pu agir plus tôt, l'ablation des ganglions de la zone suspecte, suivie de leur radiothérapie, aurait amené une guérison définitive.

Je voudrais, à l'aide d'un cas où la radiothérapie n'a pas modifié l'issue funeste, montrer comment les rayons X peuvent agir pour empêcher la récidive locale.

Un homme de cinquante-quatre ans, Louis B..., entre dans mon service le 21 février 1905 pour une large plaque épithéliomateuse de la joue gauche, allant de la commissure buccale à la branche de la mâchoire et présentant du côté de la bouche une ulcération, un peu plus large qu'une pièce de cinq francs, qui occupe toute la face muqueuse de la joue. Cette tumeur a débuté il y a trois ou quatre ans par un bobo qui, depuis huit à neuf mois, s'est mis à faire des progrès rapides contre lesquels 11 injections de sérum ont été faites sans succès, de l'aveu même de celui qui les a faites. Le 28 février, ablation de cette tumeur, sans autoplastie et en laissant la plaie ouverte, ce qui prolonge la fente buccale jusqu'à la branche du maxillaire inférieur. 11 mars : Plusieurs bourgeons de récidive paraissent dans la plaie. Séance radiothérapique de cinq H. 11 mars : Les bourgeons épithéliomateux ont notablement diminué. 2e séance. 1er avril, 6 mai, 5 août, nouvelles séances. A cette dernière date, la cicatrice opératoire ne présente plus aucun noyau de récidive. 25 septembre : Un ganglion cancéreux a paru récemment derrière l'angle gauche de la mâchoire, il a le volume d'une noix. Je l'enlève et bourre de gaze la cavité de la plaie. Les 30 septembre et 14 octobre, séances de radiothérapie. Le 4 novembre, la plaie est complètement cicatrisée sans trace d'induration. — Je reste plus de neuf mois sans voir le malade. Quand il revient, le 19 août 1906, il n'y a aucune récidive dans les cicatrices de la joue et du cou, à gauche, mais du côté droit il existe un chapelet de ganglions carotidiens adhérents et complètement inopérables. Il succombe en novembre.

Si les ganglions se développent en un point où ils sont inaccessibles, ou s'ils contractent des adhérences avec des organes essentiels, on ne peut plus faire appel à la chirurgie ni à la radiothérapie curative. Il faut désormais renoncer à guérir le malade, on ne peut songer qu'à le soulager, là commence le rôle de la radiothérapie palliative.

Cette marche graduelle du cancer, depuis la tumeur primitive jusqu'à la généralisation, démontre de la manière la plus nette l'action locale des rayons Röntgen. Tant qu'ils peuvent agir sur une lésion de faible épaisseur, située superficiellement ou rendue telle par l'opération, ils ont de grandes chances d'empêcher la récidive; si, au contraire, ils doivent atteindre le néoplasme à travers une couche plus ou moins épaisse de tissus, leur action devient incertaine et expose aux déceptions.

On comprend, d'après ce rapide exposé, combien il est désirable de voir se réaliser l'union étroite de la chirurgie et de la radiothérapie. Le chirurgien doit avoir à sa disposition les rayons au même titre qu'un bistouri. Il les lui faut dans la salle d'opération, pour agir sur la plaie qu'il vient de faire, ainsi qu'à chaque pansement, car il peut avoir à faire disparaître un noyau de récidive. Le tissu

néoplasique, au moment de son apparition, est d'une sensibilité surprenante aux rayons X; il faut de suite le traiter, avant que son extension dans la profondeur lui permette d'échapper à l'action limitée de l'agent thérapeutique. Pour faire rendre à la méthode son maximum d'effet utile, une organisation spéciale des services hospitaliers est nécessaire; ce n'est pas là un problème bien difficile à résoudre.

Dans les autoplasties tardives que nous pratiquons chez les malades ayant subi de nombreuses séances de radiothérapie, nous pouvons nous heurter à une difficulté imprévue. Quand les tissus ont été exposés à plusieurs reprises aux rayons X, il s'y produit des modifications cellulaires et des lésions vasculaires graves, étudiées récemment par Linser, qui diminuent leur vitalité et les rendent moins aptes à se réunir après avivement. C'est ainsi que, chez un homme de soixante-trois ans à qui nous avions enlevé, le 14 juin 1905, un épithéliome étendu de la joue et de la commissure gauche des lèvres, et chez qui nous avions dû faire disparaître successivement plusieurs noyaux de récidive qui repoussaient dans la plaie, nous éprouvâmes une certaine difficulté à mener à bien l'autoplastie plusieurs mois après l'ablation. Sous l'influence des rayons X, la peau voisine avait perdu ses poils et était d'une blancheur et d'une finesse spéciales. Nous pûmes y tailler des lambeaux convenables qui furent mis en contact sans tiraillement, mais ils semblaient n'avoir aucune tendance à se souder l'un à l'autre et la réunion échoua partiellement. Une seconde intervention fut nécessaire pour obtenir une réparation satisfaisante. Pas de récidive (juillet 1907).

Accidents attribués au traitement radiographique des tumeurs malignes.

Après ce que nous avons dit du rôle respectif de la chirurgie et de la radiothérapie dans le traitement des tumeurs malignes, nous pouvons laisser de côté l'accusation qui a été portée contre cette dernière, de favoriser le développement des néoplasmes en retardant l'intervention sanglante. Nous répétons que nous sommes les premiers à réclamer l'exérèse la plus rapide et la plus complète possible, avant toute autre chose.

Nous n'insisterons pas non plus sur la radiodermite, qui n'est pas spéciale au traitement des tumeurs et qui peut survenir toutes les fois qu'on fait usage des rayons X. On a cru un moment que son apparition était une garantie de l'efficacité d'action des rayons. On sait aujourd'hui qu'il n'en est rien et que c'est là au contraire un accident qu'il faut tâcher d'éviter, car il présente de sérieux inconvénients, soit en donnant lieu à des désordres inflammatoires locaux, soit en obligeant à suspendre les séances. Depuis que le perfectionnement de la technique a permis de mieux doser les rayons, cette complication est devenue beaucoup plus rare et n'offre plus un réel danger. Il est cependant des cas où, pour agir avec une intensité et une rapidité suffisantes, on est forcé de s'y exposer. Béclère a comparé assez exactement la radiodermite à la stomatite mercurielle que l'on s'efforce d'éviter, mais qui ne doit pas empêcher de donner du mercure quand on traite une syphilis grave dans laquelle il faut faire un traitement intensif.

On a signalé des accidents beaucoup plus redoutables pouvant survenir dans la radiothérapie du cancer. Oudin a été l'un des premiers à parler de ces faits, puis Williams, Haret, Gaulthier et Duroux, Mondain, etc. Quelques heures après une séance, le malade est pris de courbature, d'inappétence, de diarrhée, souvent de nausées et de vomissement, de palpitations; on peut observer de l'oppression avec râles dans toute la poitrine, des éruptions diverses sur le tronc et les membres, une fièvre intense, parfois des douleurs épouvantables. La mort peut survenir rapidement (Haret, Guillemonat, Gaulthier et Duroux), généralement le malade se rétablit peu à peu, mais une nouvelle séance ramène les mêmes accidents. N'ayant jamais été témoin de pareils faits, je n'en puis parler que d'après ce qui a été publié, et en faisant toutes réserves sur leur interprétation.

Il ne semble pas que certains malades y soient plus prédisposés que d'autres; Mondain cite une femme qui, pendant quatre mois, a supporté impunément des doses considérables de rayons et qui ensuite était très vivement impressionnée par des doses faibles. Il regarde donc comme impossible de savoir quelle sera la susceptibilité d'un malade, même s'il a déjà été traité par la radiothérapie.

La radiodermite ne joue aucun rôle dans la production de ces accidents, car ils ont été observés alors qu'on avait parfaitement protégé les parties saines et,

dans les cas où il y eut coïncidence de radiodermite, celle-ci était tellement légère, qu'elle ne pouvait pas rendre compte des troubles graves qui éclataient.

On admet que ces accidents sont causés par une véritable toxémie due à la résorption des éléments cancéreux frappés de mort par les rayons, sans que cette explication soit prouvée d'une manière rigoureuse.

Un détail particulier, de nature à confirmer cette étiologie, c'est que jamais ces accidents ne se montrent quand le cancer est ulcéré. On en conclut que, dans ces cas, les toxines résultant de la désagrégation des cellules néoplasiques peuvent être entraînées au dehors par les sécrétions, tandis que si les téguments sont intacts, elles pénètrent nécessairement dans la circulation générale. Williams est parti de cette théorie pour conseiller de faire un drainage du cancer que l'on veut traiter, quand il est volumineux et que l'on redoute ces accidents. En tout cas, dès qu'ils paraissent, il faut suspendre immédiatement le traitement.

On a encore accusé les rayons X d'aggraver les cancers sur lesquels on les appliquait, soit en précipitant la marche de la tumeur, soit en provoquant des poussées aiguës dans les ganglions, soit enfin en favorisant les métastases.

Nous pensons que l'on doit être très réservé pour mettre sur le compte du traitement ces aggravations qui tiennent le plus souvent à l'évolution naturelle de l'affection. Il faut reconnaître que la statistique de la radiothérapie est lourdement chargée par toutes les récidives inopérables qu'on lui donne à traiter, souvent à la veille de la généralisation; si, à ce moment, il survient un développement rapide du cancer, il serait souverainement injuste d'incriminer la méthode. Tout dernièrement, à la séance du 29 novembre 1906 de la Société de Chirurgie de Lyon, il fut question de faits de ce genre. M. Vincent, ayant parlé d'une femme atteinte d'une récidive rapide d'un cancer du sein chez laquelle l'application de la radiothérapie avait été suivie de tuméfaction ganglionnaire et de pleurésie cancéreuse, émit l'avis que l'emploi des rayons X paraissait avoir hâté la généralisation. M. Durand lui répondit en rapportant l'histoire d'une de ses opérées de 1902, calquée sur la sienne, et qui, cependant, n'avait jamais été soumise aux rayons.

Nous n'avons jamais observé de malade chez lequel on puisse d'une façon évidente faire intervenir les rayons Röntgen comme cause d'aggravation; cependant nous devons tenir compte de ce qui a été publié.

On a aussi prétendu que les rayons pouvaient augmenter la tumeur initiale. Turnure a pensé que, dans un cancer du sein, la radiothérapie avait hâté la formation d'un cancer en cuirasse. La cause de cette extension nous paraît difficile à apprécier.

On a plus justement reproché aux rayons de provoquer un engorgement aigu des ganglions. Parfois la poussée est passagère. Bloch a vu dans un cancer de la langue une adénopathie intense se produire, puis tout rentra dans l'ordre, les douleurs cessèrent et les ganglions reprirent leur volume antérieur. Il est évident qu'ici il s'agit de troubles purement inflammatoires ayant sans doute une certaine analogie avec la radiodermite banale. Mais souvent il se produit une véritable adénite cancéreuse qui ne rétrocède pas. Généralement cette complication s'observe en même temps qu'une diminution de la tumeur. Villard cite un cas où il a vu l'apparition d'une généralisation ganglionnaire coïncider avec la régression de la tumeur initiale, d'une façon si rapide et avec une intensité tellement anormale, qu'il a quelque tendance à incriminer l'action des rayons X.

Nous ne pouvons actuellement nous prononcer sur la réalité de cette influence funeste de la radiothérapie. Comment faire la part du traitement et celle de l'évolution naturelle de la maladie. Il n'est pas rare de voir à la suite de l'ablation d'une tumeur, ou même en dehors de tout traitement, une généralisation ganglionnaire rapide. Pourquoi n'en serait-il pas de même quand on emploie la radiothérapie et, de ce qu'il y a coïncidence de la méthode thérapeutique et de la complication, pourquoi faire découler l'une de l'autre? Un seul fait est incontestable, c'est qu'en produisant une radiodermite les rayons X peuvent déterminer une adénite aiguë, mais il ne nous paraît pas démontré qu'ils favorisent l'infection ganglionnaire cancéreuse.

Nous dirons la même chose des métastases. On a prétendu que les rayons X, tout en améliorant la tumeur locale, disséminaient les lésions et que, finalement, les malades succombaient plus rapidement à des localisations viscérales.

M. Pautrier, étudiant l'histologie des épithéliomas traités, a constaté, au milieu des cellules altérées et dégénérées provenant de la désagrégation des bourgeons néoplasiques, la présence de cellules épithéliomateuses parfaitement saines, avec noyau et protoplasma normaux, qui, mises en liberté, pourraient, d'après lui, représenter un élément de contagion cancéreuse possible si elles arrivent à un ganglion, avant d'avoir été détruites par les leucocytes. Il pense que la fonte des tissus néoplasiques qui se produit sous l'influence des rayons X s'évacue en

grande partie à l'extérieur sous forme de suintement et de lambeaux mortifiés, mais qu'une partie est certainement drainée par la circulation lymphatique. Il en conclut que si l'on a un épithéliome très volumineux à traiter, il faut d'abord l'enlever au bistouri ou à la curette avant de faire la radiothérapie. Nous nous rallions entièrement à cette conclusion, mais pour des motifs différents, et nous croyons que jusqu'à plus ample informé la dissémination du cancer par les rayons X n'est qu'une hypothèse, et que jusqu'à présent aucun fait probant ne légitime une pareille assertion.

Il en est autrement d'une complication imprévue de la radiothérapie qui doit trouver place dans ce rapport, puisqu'il a pour objet l'action des rayons Röntgen sur les néoplasmes malins. Cette influence, qui est mise à contribution pour les guérir, pourrait aussi en provoquer le développement. C'est le plus souvent sur les cicatrices d'ulcères de Röntgen que paraît l'épithéliome. Un des effets habituels des rayons X sur les tissus est de déterminer dans les petits vaisseaux une inflammation spéciale qui peut aller jusqu'à l'oblitération de leur lumière. De là des eschares et des ulcères fort rebelles qui guérissent avec une lenteur désespérante. Allen a vu un carcinome du bras se développer sur la cicatrice de l'une de ces ulcérations.

Dans la discussion qui eut lieu en 1906, à l'Académie de médecine, à la suite de la lecture du rapport de M. Chauffard, M. Cornil a rappelé un exemple célèbre et à jamais regrettable, qui est encore dans toutes les mémoires, celui d'un physicien, constructeur d'appareils très connu, qui, à la suite d'une radiodermite chronique de la main, vit se développer sur l'index un épithélioma pavimenteux lobulé et tubulé à globes épidermiques, qui envahit la phalange et donna lieu à un ganglion épitrochléen de même nature. On dut enlever le doigt et le ganglion, et, malgré cette opération, le malade mourut de généralisation. Le professeur Gaucher aurait vu deux autres cas semblables.

Les dermatologistes ont signalé cet accident comme n'étant pas très rare à la suite du traitement du lupus. On connaît depuis longtemps sa transformation épithéliomateuse en dehors de la radiothérapie, mais c'est là un fait peu commun. Est-il beaucoup plus fréquent sur les cicatrices de lupus traités par les rayons X?

Des observations très précises semblent démontrer cette action des rayons. La plus probante est celle qui a été rapportée par Wyss. Un lupus qui existait depuis vingt-six ans fut soumis aux rayons X, et en un an et demi, on vit s'y développer du cancer en quatre places, précisément là où le mal avait été soumis au maximum d'action des rayons. Spencer, Leaf, Walther citent des cas analogues.

Comment expliquer une pareille dégénérescence? Les hypothèses ne manquent pas, mais elles sont contradictoires.

Règles générales de technique.

Si la radiothérapie donne des résultats variables et si les médecins ne sont pas d'accord sur son efficacité, cela tient en grande partie à ce qu'on l'emploie à l'aveugle, sans se rendre un compte exact de la force que l'on met en jeu. Pour qu'elle devienne une méthode exacte et véritablement scientifique, il faut savoir la doser, comme on le fait pour un courant électrique ou tout autre agent thérapeutique. Une dose insuffisante, continuée pendant plusieurs mois, peut être inefficace, tandis qu'une quantité convenable peut amener la guérison en quelques séances.

Le dosage des rayons X n'est pas chose facile. Nous n'avons pas à nous étendre ici sur les appareils employés, nous devons toutefois rappeler sommairement quels renseignements ils sont susceptibles de fournir.

Dans la pratique nous n'avons à considérer que deux facteurs : la qualité des rayons, qui sont plus ou moins pénétrants, et leur quantité.

Pour évaluer leur qualité, c'est-à-dire leur degré de pénétrabilité, nous regardons si l'ampoule est dure ou molle, ce que nous indique de suite le spintermètre. Mais il faut plus de précision. Pour cela nous avons le radiochromomètre de Benoist, dont les segments, disposés comme les heures sur le cadran d'une montre, permettent de mesurer le degré de perméabilité que l'on compte de 1 à 12. Les rayons qui sortent d'une ampoule ne sont pas tous de même qualité. Quand nous cherchons à en obtenir de très pénétrants, pour agir profondément, nous en produisons en même temps qui le sont peu et pourront déterminer superficiellement des effets nuisibles. On a bien imaginé d'appliquer sur la peau une plaque d'aluminium qui aurait comme propriété de filtrer les rayons, d'arrêter les moins

pénétrants et de laisser passer ceux qui le sont davantage, mais l'emploi de cette plaque présente quelques inconvénients.

Dans la pratique, l'instrument de Benoist nous suffira parfaitement pour mesurer la pénétrabilité des rayons. Ce degré variera suivant les cas et nous devrons, à propos de chaque application particulière, décider celui que nous devrons employer. Il est possible cependant de donner une indication générale; c'est ce qu'a fait Belot, au Congrès de Liège de 1905, en conseillant pour les affections cutanées des rayons 5 ou 6, et pour les lésions sous-cutanées et profondes des rayons 9 ou 10.

Il serait encore plus important de savoir doser la quantité des rayons X que leur qualité, mais le problème a été résolu d'une façon moins satisfaisante. Nous avons pour cela l'appareil de Holznecht et celui de Sabouraud et Noiré, qui sont tous deux basés sur le changement de coloration que prend un corps, quand il est frappé par une plus ou moins grande quantité de rayons X. Kienböck a récemment imaginé un appareil dont le maniement est assez délicat, mais qui donne des renseignements beaucoup plus précis que celui de Holznecht.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons dire qu'en radiothérapie les mêmes doses ne produisent pas chez tous les malades des effets semblables, ce qui a été formulé au Congrès de Lyon de la manière suivante : « La section d'électricité médicale admet, après discussion, qu'avec des doses égales, évaluées avec les indicateurs actuels, certains individus, dans des conditions spéciales, peuvent présenter des réactions quelque peu différentes. »

Maintenant que nous savons doser les rayons, comment devrons-nous les appliquer? Quelle intensité leur donner? Quelle devra être la durée de chaque séance et quel intervalle laisser entre elles?

Il existe à cet égard deux méthodes entre lesquelles se partagent les radiothérapeutes.

Les uns préfèrent les séances courtes et répétées dont on augmente progressivement la durée jusqu'à l'apparition des premiers signes réactionnels, moment où l'on suspend le traitement pendant une certaine période. M. Guilleminot, qui a fait au Congrès de Berlin de 1905 un très bon exposé des avantages de ce procédé, pense qu'on est, avec lui, beaucoup plus maître de la situation et qu'on évite plus facilement les réactions violentes et les accidents généraux.

Malgré ces avantages, cette manière de faire est de plus en plus abandonnée comme insuffisante et, tout en reconnaissant qu'il n'y a pas de méthode absolue et que chacune a ses indications, la plupart des radiothérapeutes se rallient maintenant à la seconde, qui a été formulée ainsi par Béclère : 1° faire absorber à la tumeur la plus grande quantité de radiations compatibles avec l'intégrité du tégument; 2° mettre entre chaque séance le minimum de temps nécessaire à la conservation de l'intégrité du tégument.

Belot, dans son excellent traité de radiothérapie, est partisan de cette méthode. Il a cité à ce sujet au Röntgen-Congress de Berlin, en 1905, deux faits extrêmement probants qui en démontrent l'importance dans le traitement du cancer. Deux malades atteints, l'un de chondrome de la parotide, l'autre d'un épithéliome végétant de la tempe, ayant subi un nombre considérable de séances faibles quotidiennes sans le moindre résultat, furent rapidement améliorés après 2 ou 3 séances à doses massives portées à 9 ou 10 H la première fois et à 6 ou 7 H dans les applications suivantes.

Il n'est pas possible de dire quelle quantité sera nécessaire pour amener la guérison d'un néoplasme déterminé. Là, plus encore que pour le degré de pénétrabilité, il est difficile de donner une règle absolue. Nous pouvons cependant, à titre de simple indication, citer les chiffres que Belot a proposés au Congrès de Liège. Quand il n'y a pas d'ulcération, il conseille des séances de 3 H à 3 1/2 répétées toutes les semaines ou des séances de 4 ou 5 H séparées par des périodes de repos de 14 ou 15 jours. Pour les cancers ulcérés, il préfère administrer en une seule séance une forte dose, 10 H par exemple, et attendre 20 ou 30 jours avant de faire une nouvelle application.

Quant à la quantité totale à employer, il est évident qu'elle variera suivant le volume de la tumeur, sa profondeur, sa nature et qu'on ne peut parler d'aucun chiffre.

La position de l'ampoule est aussi un élément important. On a cru pouvoir appliquer aux rayons X la loi du carré des distances. Ce qui est certain, c'est que la quantité des rayons reçus diminue très rapidement à mesure que s'éloigne leur foyer d'émission. D'autre part, si on approche trop le tube, le point placé sur la normale sera trop vivement impressionné, mais ceux qui sont à côté le seront insuffisamment. Il y a donc une moyenne à prendre. On a dit que le tube devait être situé à une distance triple du diamètre de la surface à irradier, quand elle n'était pas trop grande; dans le cas contraire il faut diviser cette surface en

plusieurs zones et répéter une application pour chacune d'elles. Généralement on place le focus à 15 centimètres de la partie à irradier, et comme, en France, on se sert surtout comme chromoradiomètre des pastilles de Sabouraud et Noiré, on les place à 8 centimètres du focus à l'aide du petit appareil de Haret.

Il faut encore tenir compte, dans la position à donner à l'ampoule, de la forme de la tumeur : si elle est saillante, les parties surélevées seront plus impressionnées que les bords ; si elle est creuse, c'est le contraire qui se produira. Dans certaines régions on est obligé d'employer des appareils spéciaux dits localisateurs qui protégeront les parties voisines de la tumeur, l'œil par exemple, ou qui permettront d'atteindre des points difficilement accessibles, comme le col de l'utérus.

Disons enfin qu'il y a lieu de ne pas localiser trop strictement l'action des rayons X à la surface malade, et l'on a conseillé de l'étendre à une zone saine entourant la tumeur, afin d'atteindre les prolongements possibles du tissu néoplasique et même les lymphatiques profonds. Cette zone sera d'un ou deux centimètres, et le reste de la région sera recouvert d'un protecteur de plomb pour éviter la radiodermite ou pour ménager un organe particulièrement sensible. Il pourra être utile de recouvrir de même les parties de la tumeur suffisamment traitées sur lesquelles on pourrait craindre de voir se développer un ulcère de Röntgen, si on continuait à les irradier en même temps que les portions de la tumeur qui ne sont pas encore guéries.

Radiothérapie des cancers en particulier.

Nous n'avons pas l'intention de passer en revue tous les cancers des différentes régions et des divers organes. Il nous suffira de parler de certains types : l'épithélioma de la peau et des muqueuses, le cancer sous-cutané, dont le meilleur exemple est le cancer du sein, le cancer des viscères abdominaux et enfin le sarcome.

Epithéliomas cutanés.

Le traitement de ces affections est le triomphe de la radiothérapie, et ce sont ses résultats surprenants qui ont engagé les médecins à employer la même méthode dans le traitement des autres cancers. Nous trouvons là une exception à la loi que nous avons posée en disant que l'exérèse par le bistouri devait toujours précéder l'application des rayons X. Dans l'épithéliome cutané, ces rayons sont presque toujours suffisants et le plus souvent ne nécessitent pas une ablation préalable. Leur action est infiniment supérieure à celle du bistouri. En dehors de leur indolence, ils laissent une cicatrice irréprochable, à peu près invisible, souple, ne donnant lieu à aucune déformation, ce qui présente une grande importance quand le mal siège au pourtour d'un orifice naturel. Aussi tous les médecins et chirurgiens, même ceux qui ne sont pas très partisans de la radiothérapie en général, sont-ils d'accord pour proclamer que c'est le traitement de choix quand il s'agit d'un épithéliome cutané superficiel et à marche lente.

La disparition du néoplasme est parfois véritablement magique. Toutes les revues spéciales sont remplies de photographies représentant le malade avant et après le traitement et ne laissant aucun doute sur l'excellence du résultat.

Les rayons employés sont d'une pénétration moyenne, le numéro 6 le plus souvent.

Les séances varient suivant les médecins; nous retrouvons ici la tendance à employer dès le début une dose assez forte, 5 à 6 H par exemple, si la tumeur n'est pas ulcérée, 8 à 9 H dans le cas contraire. Les séances sont répétées, soit par séries espacées par intervalles de 15 à 20 jours, soit régulièrement jusqu'à apparition d'un commencement de réaction du côté de la peau. Comme le fait remarquer Belot, une formule uniforme de traitement n'existe pas, chaque malade devant être soigné suivant son état.

Il n'est pas possible de donner une indication sur le nombre des séances ni la quantité de H nécessaires. Nous avons vu guérir un épithéliome étendu et volumineux du pavillon de l'oreille après une séance unique de quinze minutes; certains épithéliomes en exigent un grand nombre avec une quantité de H supérieure à 100; d'autres, malgré des doses encore plus considérables, ne guérissent pas.



Précisons davantage. Les statistiques nous le permettent, car l'épithélioma cutané ayant commencé à être traité par la radiothérapie dès 1901, les guérisons relatées remontent déjà à plusieurs années.

Elles renferment toutefois une cause d'erreurs, la plupart des auteurs ayant réuni les épithéliomas de la peau et ceux des muqueuses, bien que le résultat de la radiothérapie soit absolument différent dans les deux cas.

Nancel Penard, dans une excellente thèse (1905), a compulsé les différentes observations publiées, et il arrive à cette conclusion que, dans les épithéliomes cutanés de la face, la guérison obtenue par la radiothérapie est d'environ 80 °/.. Merrill donne 65,5 °/.; Rodman et Pfahler, 63 °/.; Kenneth Wills, 70 °/.; Skinner, 95 °/.. La statistique de Bisserié et Mezerette (1905) est de 76 °/.. Lors de la discussion qui a eu lieu le 15 mars 1906 à la Société de dermatologie, sur les indications et les contre-indications de la radiothérapie dans l'épithéliome cutanéo-muqueux, Gastou cite le chiffre de 47 °/. de guérisons définitives observées dans le service du Prof. Gaucher, en ne regardant comme guéris que les malades suivis régulièrement depuis un an et demi jusqu'à trois ans.

Dans ces statistiques globales, il y aurait lieu d'établir des subdivisions, car toutes les formes cliniques ne sont pas également aptes à guérir. Les épithéliomes qui sont le plus favorablement influencés par la radiothérapie, et qu'on peut être à peu près sûr de faire disparaître définitivement par cette méthode, sont ceux dans lesquels le tissu néoplasique n'a pas dépassé le derme, et qui ont évolué d'une manière très lente, sans donner lieu à aucun engorgement ganglionnaire.

Même dans ces conditions favorables, on n'est pas absolument sûr d'obtenir un bon résultat. Lors de la discussion à la Société de dermatologie, à laquelle nous faisions allusion tout à l'heure, Danlos a présenté un exposé fort clair des difficultés que l'on rencontrait journellement dans la pratique. Sur les 90 cas de cancroïdes cutanés qu'il a traités depuis deux ans par la radiothérapie, il a observé plusieurs cas réfractaires à la méthode, et il les classe de la manière suivante : des épithéliomes présentant en apparence tous les caractères qui les font regarder comme justiciables des rayons X, ne sont nullement impressionnés par eux, sans qu'on puisse savoir pourquoi (c'est la contre-indication paradoxale qui est d'ailleurs exceptionnelle); d'autres semblent marcher régulièrement vers la guérison, mais à un moment donné, sans raison aucune, la régression du néoplasme s'arrête, l'ulcération s'agrandit, et on n'obtient plus rien du traitement radiothérapique (contre-indication secondaire). Enfin, le mal local guérit complètement, mais le cancer récidive dans les ganglions et la radiothérapie est désormais impuissante (contre-indication consécutive).

Ainsi que le fait remarquer Schiff dans son rapport au Congrès de Milan (1906), il est bien vraisemblable qu'il existe dans les épithéliomes des différences biologiques qui jusqu'à présent ne sont pas encore suffisamment élucidées par l'anatomie pathologique et desquelles dépend le succès du traitement. Darier a cherché dans cette voie, et il a trouvé que les néoplasmes présentaient une différence considérable de sensibilité aux rayons X suivant la nature de leurs cellules, les épithéliomes basio-cellulaires étant infiniment plus sensibles que les épithéliomes spino-cellulaires, et paraissant seuls justiciables de la radiothérapie. Toutefois cette différence est beaucoup moins absolue qu'il ne le croyait tout d'abord, car il a cité en 1906 des cas d'épithéliomes spino-cellulaires de la lèvre et du gland qu'il avait guéris.

On a accusé la radiothérapie, appliquée au traitement des épithéliomes cutanés d'avoir déterminé différents accidents et notamment d'avoir aggravé la lésion locale ou hâté sa généralisation après infection ganglionnaire. Nous avons vu plus haut que, sans rejeter absolument cette explication pour certains faits malheureux, il était bien difficile de faire dans ces accidents la part exacte du traitement. Nous n'y reviendrons pas.

Nous devons insister au contraire sur un accident très particulier à la cure des épithéliomes cutanés, quand l'action a été trop intense. Belot trace de cette complication le tableau suivant : « Un épithéliome ulcéré à bords saillants est soumis aux irradiations; on débute par quelques doses fortes... L'ulcère se transforme, prend un meilleur aspect, le fond se nettoie et on espère la guérison, quand, un beau jour, sans cause apparente, la plaie devient douloureuse, l'ulcération se creuse, le fond prend une teinte verdâtre, noirâtre par places. Des adénopathies peuvent même survenir. La lésion s'est manifestement aggravée, *on a transformé en ulcère de Röntgen une ulcération épithéliomateuse.* Il n'y a plus d'épithélioma au centre de l'ulcération, on ne trouve plus de cellules morbides qu'à la périphérie, dans les bords indurés. Que fait-on? On continue le traitement, on augmente même parfois les doses et on aggrave de plus en plus le mal en cherchant à le guérir. La réparation ne peut se faire, les cellules jeunes ont été tuées, le fond naguère bourgeonnant est devenu escharotique. »

Les faits de ce genre sont loin d'être exceptionnels et ils expliquent sans doute bon nombre d'aggravations dues à la radiothérapie. Ils semblent rendre compte de ce que Danlos a désigné sous le nom un peu étrange de contre-indication secondaire. Nous trouvons là une nouvelle preuve de la puissance de l'action locale des rayons X, mais aussi de la nécessité de surveiller avec grand soin cette action, non seulement pour la doser, mais encore pour veiller à ce que sa distribution se fasse suivant les indications précises fournies par la configuration de la tumeur.

Nous croyons que la radiothérapie doit rester le traitement de choix de l'épithélioma cutané, lorsque ce néoplasme est peu épais, qu'il n'évolue pas rapidement et qu'il n'existe ni engorgement ganglionnaire ni autres signes de généralisation. Mais il faut se garder d'employer ce traitement à l'aveugle. Certaines parties de la tumeur sont susceptibles de disparaître en 2 ou 3 séances, tandis que d'autres devront en subir un grand nombre. Il faut, en pareil cas, avoir soin de protéger avec une lampe de plomb les parties suffisamment irradiées.

Les autres pourront continuer à être soumises aux rayons, mais on devra abréger le traitement et le rendre plus efficace en faisant le curetage ou l'ablation des points plus épais.

La chirurgie sera utilement associée à la radiothérapie, si la tumeur est trop volumineuse pour disparaître sous la seule action des rayons X. Il en sera de même s'il existe un ou plusieurs ganglions opérables. Les surfaces saignantes seront immédiatement irradiées et pansées à ciel ouvert.

Si un grand nombre de ganglions étaient envahis ou si leur ablation était impossible, la radiographie serait aussi impuissante que la chirurgie; elle pourrait calmer les douleurs, procurer au malade une satisfaction morale, mais il serait injuste de mettre à son passif l'aggravation qui se produirait fatalement.

Epithéliomas des muqueuses.

La radiothérapie donne de mauvais résultats dans les épithéliomas des muqueuses. Pour Danlos elle est nettement contre-indiquée. Tuffier considère que son action est problématique, sinon nulle; elle a pu lui donner une amélioration et même rendre opérable une tumeur qui ne l'était pas, mais il n'a pas vu de guérison véritable. La plupart des auteurs citent, parmi les tumeurs plus particulièrement rebelles, celles des lèvres, de l'utérus, de la langue. Comment se fait-il que les résultats soient si différents dans l'épithélioma des muqueuses et l'épithélioma cutané? En raison de sa minceur, la muqueuse se laisse très vite traverser par le néoplasme qui envahit les couches sous-jacentes, si bien que presque jamais on ne peut dire que le mal est limité à la muqueuse. Nous avons vu que dans l'épithélioma cutané, la curabilité par les rayons X devient fort problématique dès que les tissus sous-dermiques sont envahis, c'est presque toujours le cas pour l'épithélioma des muqueuses.

Il en résulte que le bistouri tient ici la première place, et que la tumeur doit être enlevée de suite, si elle est opérable. Les rayons X ne viennent que comme adjuvants, suivant les deux modes dont nous avons parlé. Si la tumeur se présente dans des conditions favorables, faisant présumer une guérison sans récidive, comme dans le cancroïde banal de la lèvre, on fait l'autoplastie immédiate, et la radiothérapie peut être appliquée ensuite sans aucun inconvénient, mais sans qu'il soit bien prouvé qu'elle ait un réel avantage. S'il s'agit au contraire d'un épithélioma semblant voué fatalement à la récidive, tels que ceux qui envahissent une large surface de la commissure buccale, de la joue, de la langue, etc., alors la plaie opératoire ne sera plus réunie, et le plus tôt possible elle sera soumise aux irradiations qui rendent ici les plus grands services. On en aura la preuve en voyant avec quelle facilité elles détruisent les bourgeons de récidive; quand ils ne datent que de quelques jours, il est rare qu'il faille plus d'une séance pour les faire disparaître. L'autoplastie ne sera faite que plus tard, quand la plaie sera cicatrisée depuis longtemps et que toute crainte de récidive locale sera écartée. Les ganglions qui paraîtraient seraient traités de même.

Si l'épithéliome n'est pas opérable, soit à cause de l'extension qu'il a prise, et des adhérences qu'il a contractées, soit pour tout autre motif, la radiothérapie est tout indiquée, non seulement parce qu'elle relève le moral du malade, mais parce qu'elle peut améliorer l'état local. Elle calme les douleurs, diminue les sécrétions, cicatrise les ulcérations. Elle fait même plus et on a pu observer à la suite de l'application des rayons X des résultats inespérés qui, bien qu'exceptionnels, sont de nature à donner confiance dans l'avenir de la méthode. Nous citerons deux exemples publiés, l'un par Haret (*Archives d'électricité médicale*, n° du 25 décembre 1905), l'autre de Leduc (*idem*, n° du 10 avril 1906).

1° Une femme de soixante-quinze ans est atteinte d'un cancer du col utérin

empiétant sur le cul-de-sac vaginal. Le Dr Delaunay, qui porte ce diagnostic, déconseille l'opération à cause de l'âge de la malade et de l'envahissement de la paroi vaginale, et il l'adresse à Béclère. Le Dr Haret fait chaque semaine une séance avec rayons n° 6 et absorption de 4 H. Au bout de six semaines la lésion a complètement disparu.

2° Une malade de soixante-huit ans est atteinte d'un épithéliome envahissant tout le col utérin et étendu aux parois vaginales. Un chirurgien la juge inopérable. Du 24 mai 1905 au 26 février 1906, Leduc fait 27 séances de radiothérapie à intervalle de 8 à 10 jours. En mars 1906, la malade est présentée de nouveau au chirurgien qui trouve l'état très satisfaisant : le col n'existe plus, le fond du vagin forme un infundibulum lisse dont le sommet conique correspond à l'orifice utérin; cet infundibulum ne présente pas de tissu d'apparence morbide, le corps de l'utérus est petit, très mobile, comme atrophié.

Cancers sous-cutanés. — Cancer du sein.

Quand le cancer se développe dans des organes situés au-dessous de la peau, le problème thérapeutique est tout autre que pour l'épithéliome cutané. Si, dans ce dernier cas, les résultats sont mauvais quand le néoplasme a dépassé les couches profondes du derme, ils le seront à plus forte raison quand le cancer est d'emblée sous-cutané. Nous avons là tout un ensemble de conditions défavorables : le néoplasme présente une épaisseur notable, il est plongé au milieu de tissus auxquels il adhère souvent, enfin la peau forme entre lui et l'ampoule un écran qui s'oppose à l'action efficace des rayons et en arrête la majeure partie. Dans quelle mesure pourrons-nous triompher de ces obstacles et utiliser la puissance destructive de la radiothérapie dans la cure de cette affection? Voilà ce qu'il nous faut examiner.

Pour plus de facilité, nous ne parlerons pas du cancer des différentes régions du corps, nous nous limiterons à l'étude d'un seul type, celui qui se présente en première ligne, le cancer du sein. C'est le plus fréquent, le plus grave, et c'est naturellement sur lui que les efforts des radiothérapeutes ont surtout porté. Ce que nous dirons de lui s'applique d'ailleurs à tous les autres.

A part quelques faits isolés observés de 1898 à 1902, on peut dire que c'est à cette dernière date, alors que les premiers résultats obtenus en Amérique furent connus, que l'on se mit à faire de tous côtés la radiothérapie du cancer du sein. Nous n'avons nullement l'intention de faire l'historique de la question, il nous suffira de poser quelques jalons pour indiquer dans quelle direction les idées ont évolué de 1902 à 1907. Il serait sans intérêt de parler des innombrables observations qui furent publiées prématurément comme des succès, ni des statistiques merveilleuses dont nous ne pouvons plus accepter l'optimisme. En 1902, Dean Bevan, au Congrès de l'Association américaine de chirurgie, en 1903 Skinner, à l'Association américaine d'électro-thérapeutique, présentent des rapports dans lesquels ils étudient les résultats favorables ou défavorables de la nouvelle méthode; à ce moment la plupart admettent que la radiothérapie doit précéder l'opération. Cette opinion ne règne pas longtemps, car dès 1904 tous les radiothérapeutes, américains ou autres, sont d'un avis diamétralement opposé et estiment, au contraire, que le cancer doit être opéré d'abord et radiothérapié ensuite. C'est à ce moment que Tuffier ébranle fortement la confiance dans la méthode en montrant que, sous des nodules cutanés que les rayons X semblaient avoir guéris, Borrel retrouvait des amas de cellules cancéreuses intactes. Cornil augmentait encore ces craintes en montrant que la structure histologique des cancers traités était exactement la même que celle des tumeurs qui ne l'avaient pas été. Un peu plus tard Béclère met la question au point en apportant à la Société de chirurgie (30 novembre 1904) 45 observations de cancers du sein inopérables ou récidivés; il montre que si la radiothérapie fait disparaître les noyaux intra-dermiques et même les noyaux sous-cutanés peu volumineux, si elle cicatrise les ulcérations et procure une amélioration plus ou moins durable, elle ne peut exercer son action curative sur le néoplasme au delà d'une profondeur de 4 à 5 centimètres, ni sur les ganglions envahis. Il ajoute que, dans les cas inopérables, elle semble arrêter le progrès de la maladie en favorisant la tendance à la sclérose. Bergonié parle dans le même sens au Congrès de Cherbourg (1905), il reconnaît qu'on ne peut pas mettre jusqu'à présent au compte de la radiothérapie un seul cas de guérison durable de cancer du sein; elle ne constitue qu'un traitement palliatif qui, dans le cancer à marche rapide et chez une femme jeune, pourra diminuer les douleurs et fermer les ulcérations, mais n'empêchera pas les métastases et la généralisation. Au contraire, dans le squirrhe de la femme âgée et dans certaines formes torpides, la radiothérapie bien maniée donnera des résultats plus favo-

rables et pourra pendant longtemps arrêter les progrès du mal. Il ajoute qu'il ne peut encore rien dire sur le traitement préventif pratiqué immédiatement après l'ablation du sein.

Barjon semble juger assez favorablement cette nouvelle manière d'employer la radiothérapie quand il dit (*Lyon médical*, mars 1907) : « Toute tumeur opérable doit être confiée au chirurgien qui, après l'opération, doit faire de la radiothérapie préventive. C'est la méthode la plus rationnelle. Elle a donné déjà de bons résultats, et il faut multiplier les observations pour savoir, au bout de quelques années, si les malades ainsi traités échappent plus que les autres aux récidives. »

En résumé, après avoir constaté l'action manifeste des rayons X pour diminuer les tumeurs, récidivées ou non, et en atténuer certains symptômes pénibles, on est arrivé à reconnaître qu'ils sont incapables d'en amener à eux seuls la guérison. Il faut opérer, et la radiothérapie appliquée ensuite peut prévenir dans une certaine mesure les récidives.

La technique varie suivant les conditions dans lesquelles se présente le cancer du sein, et nous pouvons à cet égard considérer plusieurs cas.

1er cas : Le cancer est mobile, avec ou sans ganglions axillaires, et il y a tout lieu d'espérer que l'opération donnera un résultat durable, sans qu'on en soit bien sûr, étant donnée la nature de l'affection. L'ablation étant terminée, que doit-on faire?

Alors que la plaie est béante, il paraît très indiqué de diriger sur elle pendant 10 à 15 minutes des rayons X suivant la formule de Béclère, c'est-à-dire à la dose maximum compatible avec l'intégrité des tissus voisins. Ainsi que le fait remarquer Dean Bevan, on ne peut guère douter que les nodules secondaires qui peuvent se produire plus tard n'aient été, au moment de l'opération, de très petites collections de cellules cancéreuses qui sont passées graduellement des proportions microscopiques à des proportions macroscopiques, et il est raisonnable de supposer que si les rayons X peuvent détruire ces masses de la grosseur d'une fève ou d'une noix, ils auraient pu détruire beaucoup plus facilement les masses microscopiques des cellules cancéreuses, point de départ du développement.

Au moment dont nous parlons, les amas de cellules qui peuvent rester au fond de la plaie sont aussi minimes que possible, et ne sont protégés par rien. C'est alors que les rayons X peuvent avoir sur eux leur maximum d'action.

Après cette séance de radiothérapie immédiate, faut-il suturer la plaie, comme cela se fait d'habitude, ou la laisser ouverte pour permettre aux rayons X d'agir ultérieurement avec toute leur efficacité, sans avoir à traverser la peau? L'hésitation est bien permise, car un chirurgien renoncera difficilement aux grands avantages de la réunion immédiate en vue d'une action préventive qui est loin d'être démontrée. C'est l'avenir qui nous dira si la garantie que donne contre la récidive la radiothérapie est assez grande pour nous autoriser à laisser ouverte la large plaie d'une ablation du sein. Peut-être y aurait-il lieu de faire intervenir dans le choix de la conduite à tenir la nature de la tumeur et l'âge de la malade. Un cancer à marche rapide chez une jeune femme a bien des chances de donner une prompte récidive, si l'on ferme de suite la plaie. Il est préférable de maintenir ses bords écartés pour augmenter l'efficacité des rayons. Que la plaie soit réunie ou non, on fera tous les huit jours une séance de radiothérapie à travers le pansement.

2e cas : Le cancer est encore opérable, mais le volume de la tumeur, l'envahissement des tissus voisins, l'engorgement ganglionnaire font craindre que l'opération ne soit suivie de récidive. Après l'exérèse très largement pratiquée, il faut maintenir la plaie béante et l'irradier de suite. C'est chez les malades de ce genre que la radiothérapie trouve peut-être son application la plus utile et que son efficacité se montre avec le plus d'évidence. Les résultats que nous avons obtenus jusqu'ici sont encourageants, car ils sont meilleurs que dans notre première catégorie de malades; il est nécessaire toutefois de suivre les opérées pendant plusieurs années avant de formuler un jugement définitif. Mondain a publié dernièrement (*Archives d'électricité médicale*, 25 février 1907) une observation très remarquable où l'on fut obligé, bien involontairement d'ailleurs, de laisser la plaie béante; le résultat fut excellent.

Il s'agissait d'une femme de trente et un ans atteinte de tumeur infiltrée de la mamelle, ayant envahi la peau qui présentait le signe dit « de la peau d'orange »; les ganglions axillaires étaient envahis. Le 16 mai 1903, Guillot enleva le sein et cura l'aisselle, mais le morceau de peau enlevé était si large que l'on ne put réunir. Deux mois après il existait une large ulcération avec cinq bourgeons de récidive. Onze séances de radiothérapie à fortes doses, pratiquées de juillet à décembre, amenèrent une cicatrisation définitive, et depuis trois ans la guérison se maintient.



3ᵉ cas : Que le cancer ait été enlevé ou non, il est devenu inopérable. La tumeur adhère profondément ; il existe dans son voisinage des nodules intradermiques ou sous-cutanés; l'aisselle est indurée, avec ou sans ganglions apparents, le membre supérieur commence à s'œdématier. La chirurgie n'a plus rien à faire ici, car nous sommes arrivés à la période où, suivant l'expression pittoresque de Lejars, le cancer est comme une mauvaise herbe qui repousse à mesure qu'on l'arrache. La radiothérapie ne guérira pas non plus, mais elle peut être utile en atténuant le mal et en diminuant les douleurs. Il semble que les résultats sont plus favorables lorsque la peau est ulcérée. On voit assez rapidement les indurations disparaître, ce qui peut donner l'illusion de la guérison, d'autant plus que l'état général s'améliore en même temps ; malheureusement l'infection cancéreuse a déjà dépassé les limites que peuvent atteindre les rayons X et les lésions profondes continuent à se développer.

Là encore il faut appliquer la formule de Béclère, c'est-à-dire faire absorber le plus de rayons possible tout en maintenant l'intégrité des téguments, ce qui aboutit dans la pratique à faire tous les huit jours une séance à la dose de 4 H. Il y a tout avantage à ne pas trop limiter la zone d'irradiation, et à l'étendre non seulement aux tumeurs visibles, mais encore aux régions voisines : axillaire, sous-claviculaire, où peuvent se trouver des ganglions.

4ᵉ cas : Le cancer du sein pourrait être enlevé complètement au bistouri, mais il existe une condition particulière : mauvais état général, lésion du cœur, albuminurie, âge avancé, qui contre-indique l'opération. Parfois il s'agit d'une malade très pusillanime qui ne veut pas se laisser opérer, et qui, malgré les conseils pressants, ne veut rien entendre et s'obstine dans son refus.

Nous avons là une occasion d'étudier ce dont est capable la radiothérapie employée seule, alors que la malade n'est pas dans un état désespéré. Nous n'envisageons que les tumeurs non ulcérées qui sont les plus rebelles au traitement.

Pour obtenir un résultat satisfaisant, il importe d'employer des doses fortes, sans prétendre toutefois, comme le fait Noiré, qu'à cette condition la radiothérapie est presque aussi efficace dans le cancer du sein que dans l'épithélioma cutané. Nous utiliserons mieux l'action des rayons, sans augmenter le risque de la radiodermite, en usant de certains subterfuges. Comme le sein est sphérique, on pourrait irradier trop fortement la partie proéminente et insuffisamment la zone périphérique, aussi conseille-t-on de commencer par aplatir le sein avec une lame de carton pour uniformiser à peu près la distance des différents points de sa surface à l'ampoule et pour diminuer le plus possible l'épaisseur de la couche graisseuse.

Malgré ce moyen, il serait difficile de faire absorber aux couches profondes de la tumeur une quantité suffisante de rayons sans brûler la peau, si l'application se faisait toujours dans la même direction. Aussi a-t-on conseillé de faire pénétrer les rayons dans la profondeur en variant leur voie d'entrée. On fait des applications aux quatre points cardinaux de la tumeur. De cette façon on répartit sur quatre régions différentes de la peau la dose qui semble nécessaire pour agir profondément et qui eût infailliblement déterminé de la radiodermite, si le point d'application n'avait pas changé.

Avec cette technique on est arrivé à diminuer considérablement les tumeurs, sans toutefois les faire disparaître.

Faudrait-il, comme Williams le préconise, quand la tumeur est très volumineuse, drainer d'avance le sein pour éviter les accidents toxémiques que l'on a observés quelquefois? Nous ne le pensons pas et tout le monde sera sans doute de notre avis. C'est là un conseil théorique donné en vue d'une hypothèse qui est loin d'être démontrée.

Nous ne reviendrons pas sur les accidents que l'on a attribués à la radiothérapie des cancers du sein. Nous en avons parlé suffisamment dans les généralités.

Cancers viscéraux.

Nous serons bref sur ce chapitre, car les éléments nous manquent pour apprécier les résultats discordants qui ont été publiés. Nous ne croyons guère à la guérison des cancers de ce genre, et cependant on a signalé des améliorations telles qu'il est impossible de n'en pas tenir compte et de ne pas admettre une action incontestable exercée par les rayons X. Nous trouvons dans la littérature médicale, surtout vers 1903, quelques cas de guérisons (?) de cancer de l'estomac, du rein, etc. Malheureusement, nous ne savons pas ce que sont devenus plus tard les malades, et notre expérience personnelle nous autorise à supposer qu'ils ont présenté seulement une amélioration passagère.



Cela nous suffit pour ne pas rejeter complètement l'usage de la radiothérapie. Nous n'avons pas le droit d'être difficiles sur le choix des moyens dans le traitement du cancer, et ceux qui, sans permettre d'espérer un succès définitif, ont une action palliative, ne doivent pas être laissés de côté.

C'est à ce titre que la radiothérapie doit être utilisée. Les résultats obtenus par Doumer et Lemoine, Skinner, Morton, Colley, de Nobele, Chanoz, Richmond, etc., peuvent être largement comparés à ceux que donne dans le cancer du pylore la gastro-entérostomie qui, elle non plus, ne guérit pas.

Il nous paraît très légitime de conseiller l'emploi des rayons Röntgen dans le traitement du cancer des grands viscères, concurremment avec l'opération sanglante, sans qu'il soit possible actuellement d'établir leurs indications respectives.

Sarcomes.

Nous retrouvons dans la radiothérapie des sarcomes la plupart des principes que nous avons regardés comme applicables au traitement des autres tumeurs malignes.

Quelle que soit la nature de la tumeur sur laquelle on les dirige, les rayons obéissent toujours aux mêmes lois physiques, et leur influence s'exercera d'autant plus énergiquement que leur foyer d'émission sera plus rapproché et qu'ils auront moins de tissus intermédiaires à traverser. Plus un sarcome est superficiel, plus il est sensible à l'action des rayons ; les sarcomes de la peau sont plus facilement curables que ceux qui sont sous-cutanés. Parmi ces derniers, les sarcomes de la face guérissent mieux que ceux qui siègent dans les grands os des membres, sous une épaisse couche de parties molles. Ce fait a été signalé par divers observateurs, et nous avons pu le constater également.

Deux considérations générales dominent la radiothérapie du sarcome.

1° C'est, en premier lieu, l'extrême irrégularité de ses résultats, qui est bien plus frappante ici que pour les cancers d'origine épithéliale.

Certains sarcomes sont tellement sensibles que, situés même très profondément, dans le médiastin, par exemple (Kienböck), ils peuvent diminuer avec une rapidité qui rappelle ce que l'on observe sur les organes hématopoïétiques. On sait avec quelle facilité on fait fondre sous les rayons X une grosse rate ou un paquet de ganglions cervicaux hypertrophiés. Les tumeurs dont nous parlons réagissent de façon analogue.

D'autres sarcomes, au contraire, ne sont nullement modifiés, sans qu'on puisse savoir pourquoi. Leur évolution clinique semble la même, mais leur sensibilité aux rayons X diffère. De là un désaccord entre les auteurs dans le jugement qu'ils portent sur l'efficacité de la radiothérapie dans le traitement des sarcomes, les uns invoquant des succès éclatants, les autres insistant sur leurs échecs.

Il est possible qu'il y ait là une question de technique, mais il semble plus probable que la nature de la tumeur doit entrer surtout en ligne de compte. Nous englobons sans doute sous le nom de sarcomes des tumeurs qui se ressemblent, mais qui ont une pathogénie différente. C'est l'hypothèse la plus satisfaisante pour expliquer l'inconstance des résultats.

On a bien essayé de faire jouer un rôle à la structure histologique et l'on a cru un instant que les sarcomes à petites cellules rondes étaient plus justiciables de la radiothérapie que ceux dont les cellules sont fusiformes. En réalité, on ne peut rien dire de certain à cet égard.

Une variété de sarcomes nous intéresse tout particulièrement, ce sont les sarcomes mélaniques; on sait combien ils sont rebelles au traitement chirurgical ; les rayons X les modifient très heureusement et peuvent les faire disparaître. Quand ils siègent sur la peau, la guérison est habituelle, aussi est-il indiqué de les traiter par cette méthode plutôt que par le bistouri. C'est une nouvelle exception à la règle générale que nous avons posée, d'après laquelle il faut commencer par opérer toutes les fois que cela est possible.

2° La seconde considération générale que nous devons présenter découle de l'évolution du sarcome. Dans les cancers de nature épithéliale, nous pouvons arriver, avec le bistouri et les irradiations, à enrayer la marche de l'affection, tant que le mal reste local; mais comme il a une grande tendance à gagner le réseau lymphatique et les ganglions profonds, nous sommes vite désarmés, car il nous est difficile de poursuivre bien loin avec la radiothérapie ce travail de propagation souterraine. Nous pouvons espérer détruire les éléments cancéreux dans leurs premières étapes ganglionnaires, quand les glandes envahies sont superficielles, mais généralement l'infection par les lymphatiques nous gagne de vitesse, ce qui est la cause presque constante de nos insuccès.



Dans le sarcome, au contraire, la lésion primitive tend à rester locale et ne se propage que difficilement et tardivement aux lymphatiques. Nous pouvons donc pendant longtemps attaquer le mal local avec tous nos moyens d'action, en leur donnant leur maximum de puissance, sans avoir autant à redouter qu'un commencement de généralisation ne rende nos efforts stériles.

Ajoutons que, pour les sarcomes, comme pour tous les autres cancers, ceux qui se développent lentement paraissent plus susceptibles de guérir que ceux dont l'évolution est rapide, et que les cellules jeunes sont également plus sensibles aux rayons.

Il est un cas où nous trouvons réunies ces deux conditions qui, au premier abord, peuvent sembler contradictoires. Qu'un sarcome à développement lent soit enlevé au bistouri et que, sur la plaie bourgeonnante ou dans la cicatrice, un noyau de récidive paraisse, nous trouvons là un terrain particulièrement favorable à l'action de la radiothérapie, puisqu'il y a développement lent et cellules jeunes.

On comprend ainsi comment, lorsque ces multiples conditions sont réunies, on peut obtenir d'excellents résultats sur des récidives de sarcomes déjà opérés deux ou trois fois.

En résumé, tout en laissant au bistouri la première place dans le traitement des sarcomes, nous pensons que la radiothérapie complète utilement l'acte opératoire et empêche la récidive plus efficacement que pour les autres cancers. Si le chirurgien craignait de n'avoir pu enlever complètement le néoplasme, il ne devrait pas hésiter à se mettre dans les meilleures conditions pour permettre aux rayons d'exercer leur maximum d'action, en maintenant la plaie exposée et en dirigeant les irradiations sur la surface saignante. Je me suis servi avec succès de cette méthode pour guérir définitivement une récidive d'un ostéo-sarcome du maxillaire supérieur.

M. A. G..., âgé de cinquante-neuf ans, nous fut adressé en décembre 1904 par le Dr André Lelong pour un ostéo-sarcome du maxillaire supérieur gauche qui avait débuté trois mois auparavant et qui, depuis une quinzaine de jours, augmentait rapidement, en donnant lieu à des douleurs extrêmement vives. Le diagnostic n'était pas douteux; toute la joue était soulevée par une saillie qui envahissait l'os malaire, le plancher de l'orbite et la paroi antérieure du maxillaire supérieur. Le 19 décembre, résection de cet os, mais en conservant l'apophyse palatine qui me parut saine. L'opération confirma le diagnostic d'ostéo-sarcome; la tumeur avait le volume d'une petite orange. L'incision de Liston, qui avait été préférée, se réunit par première intention et, le 26 janvier, le malade quitta l'hôpital, paraissant complètement guéri, sans avoir subi aucune séance radiothérapique.

Le 15 mai 1905, il revint me voir, portant dans la joue un noyau de récidive gros comme une noisette, développé dans l'épaisseur du rebord alvéolaire laissé en place. Il fut opéré le jour même, à l'aide d'une incision pratiquée sur la tumeur qui fut enlevée avec sa base d'implantation sur l'os. La plaie fut bourrée de gaze stérile et on y fit, dans les deux semaines qui suivirent, deux séances de radiothérapie. Ce malade quitta mon service le 4 juin et revint encore une fois subir une troisième séance.

La plaie se cicatrisa rapidement en laissant une légère dépression et, depuis, elle n'a plus présenté aucune trace de récidive. Actuellement (juillet 1907), la guérison reste complète.

Conclusions.

La radiothérapie des tumeurs malignes doit être considérée comme un adjuvant très efficace de la chirurgie pour détruire les éléments cancéreux qui échappent au bistouri.

Toutes les fois qu'une tumeur maligne est opérable, on devra commencer par l'enlever aussi largement que possible. La radiothérapie ne devra être employée qu'ensuite.

Les rayons Röntgen devront être appliqués immédiatement après l'opération, sur la surface saignante de la plaie, s'il est possible.

Si le chirurgien a lieu de craindre une récidive, il devra maintenir la plaie opératoire ouverte, afin de pouvoir laisser aux rayons leur maximum d'énergie, ce que ne permettrait pas l'interposition de la peau.

Les autoplasties nécessaires ne seront faites que lorsque tout danger de récidive aura disparu.

Les ganglions envahis, accessibles au bistouri, seront traités de la même manière.



FAITS CLINIQUES

UN CAS DE FULGURATION [1]

Par le Dr DECRÉQUY (Boulogne-sur-Mer).

M. C..., de Fr... (Pas-de-Calais), travaillait dans les champs à la fin du mois de juin 1907, lorsqu'il reçut un coup de foudre. Il se tenait à genoux sur le sol et avait à la main un instrument de jardinage en fer à manche en bois lorsqu'il fut frappé. Il fut, dit-il, comme assommé, et n'entendit d'autre bruit que des sifflements dans les oreilles. Il ne put se relever, mais ne perdit pas connaissance et adressa la parole à deux personnes arrivées immédiatement pour le secourir. De l'une d'elles, un homme était assez éloigné; l'autre, une femme, se trouvait à vingt mètres du blessé lorsque se produisit l'étincelle fulgurante, mais n'en fut pas incommodée.

Le malade avait sur lui un pantalon de velours et une chemise de coton qui furent mis en lambeaux. Les vêtements fumaient en plusieurs endroits, mais la combustion fut vite arrêtée par l'homme et la femme qui étaient accourus et qui l'étouffèrent à l'aide de leurs vêtements. On voit nettement que les vêtements ont été lacérés et que ce sont là des effets mécaniques disruptifs. D'ailleurs ils ne portent pas trace de brûlure et ne sont pas noircis.

Les clous à tête des chaussures, couvrant toute la semelle comme il est d'usage à la campagne, n'ont pas été enlevés par la foudre comme cela est fréquent, mais le cuir en a été fendu à plusieurs endroits; des chaussettes en laine ont été lacérées.

Les brûlures dont la photographie prise trois semaines après l'accident donne une idée se sont bornées à l'état parcheminé de la peau, qui a peu à peu disparu.

Je n'ai vu le malade que trois semaines après l'accident. La peau est rouge vif, un peu épaissie, mais souple partout où il y a eu des brûlures. Celles-ci siègent sur la face interne du bras droit, puis en avant sur le côté droit de

(1) Le Dr Gamblin qui habite Fruges, où se trouve le malade qui a été fulguré, me dit qu'il ne lui trouve rien au cœur, pas d'endocardite, pas de souffles ni d'hypertrophie. Le malade a retrouvé ses forces à la date d'aujourd'hui 8 août. Il était encore très faible il y a un mois; les brûlures ne lui causent plus aucun ennui, mais il reste de la pigmentation.

la poitrine, descendant ensuite jusqu'à la ceinture pour s'étendre en arrière sur les lombes et descendre sur la cuisse droite tout le long de la partie postéro-externe de la cuisse, puis de la jambe. Il s'est produit aussi une brûlure sur la face externe de la jambe gauche.

Le malade a éprouvé de l'algidité des jambes et des bras pendant plusieurs heures, de la paralysie ou parésie des jambes pendant trois jours. La perte de la sensibilité a duré plusieurs jours pour les membres inférieurs. Trois



FIG. 1.

Cette figure, reproduite d'après une photographie prise trois semaines après l'accident, donne une idée des brûlures qui n'ont pas causé de vésication ni d'exsudation. Brûlures sèches avec rougeur de la peau.

FIG. 2.

Vêtements lacérés par le coup de foudre.

semaines après l'accident, il n'y a aucune torpeur intellectuelle, mais le malade se dit sans forces.

P. S. — Une lettre du médecin de la famille vient de m'informer qu'il n'y a à l'époque actuelle (trois mois après l'accident) aucune lésion ni aucun trouble cardiaque. J'ajoute ce détail sur la demande de M. Bergonié, qui a insisté sur ce fait, son opinion étant que la fulguration peut amener des accidents du côté du cœur.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RADIOTHÉRAPIE

KIENBÖCK. — **Un cas de leucémie lymphatique guéri par la radiothérapie.**

L'auteur présente un sujet qui fut guéri d'une leucémie lymphatique par la radiothérapie.

Ce malade, quatre années auparavant, était très affaibli et présentait des tuméfactions ganglionnaires. L'examen du sang fut fait deux ans avant cette présentation et donna les chiffres suivants :

5 millions de globules rouges,

185.000 globules blancs,

Teneur en hémoglobine de 15,9 %.

L'auteur à ce moment institua des applications de rayons Röntgen. A la suite de ce traitement, les ganglions et la rate diminuèrent de volume, le nombre des globules rouges s'abaissa, et l'état général se releva.

L'auteur fait remarquer que, le traitement ayant été interrompu pendant quelque temps, les symptômes reparurent. De nouvelles applications de rayons X les firent disparaître. — (*Rev. de Thérapeut. médico-chirurg.*, 15 août 1907.)

RADIUMTHÉRAPIE

GUIDO D'ORMEA. — **Contributo alle ricerche sull' azione battericido dei Raggi Becquerel.**

Les rayons du radium ont une action bactéricide, et leur premier effet est de supprimer la mobilité des bactéries. Ils influencent les processus de suppuration des tissus vivants, contribuant à la guérison. — (*Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, 15 mai 1907.)

LUMIÈRE

H. IACOBAEUS. — **Traitement de l'angine de poitrine par les bains lumineux de Finsen.**

Des expériences antérieures concernant l'action des rayons ultra-violets sur la peau ont démontré que les vaisseaux cutanés se dilatent sous leur influence d'une façon assez prolongée, en même temps que la pression de l'artère brachial diminue. Ce fait expérimental a déterminé M. Iacobaeus à soumettre aux bains lumineux 15 malades atteints d'angine de poitrine vraie, dans l'espoir que cette dilatation des vaisseaux périphériques pourrait agir favorablement sur la circulation des coronaires.

Sur les 15 patients soumis au traitement pendant un mois ou deux avec une ou deux séances par semaine, le résultat fut complètement négatif chez l'un d'eux; mais ce malade, chez lequel on soupçonnait l'existence d'un anévrysme de l'aorte, ne rentrait pas exactement dans la catégorie visée par M. Iacobaeus. Dans 4 cas fort graves, on obtint des améliorations, mais de courte durée, et ces patients succombèrent peu de temps après aux progrès de leur mal. Chez 3 autres malades atteints d'une angine déjà ancienne et d'une gravité incontestable, les accès ne firent que diminuer d'intensité. Enfin, dans 4 cas plus légers, les douleurs précordiales disparurent à peu près complètement et il en fut de même pour trois autres cas de gravité moyenne. L'amélioration constatée était bien imputable au traitement, car 2 patients virent leurs attaques reparaître après la cessation du traitement, puis disparaître après sa reprise.

En présence des résultats fort incertains ou passagers que donne le traitement usuel de l'angine de poitrine, l'auteur estime donc qu'il y a tout avantage à recourir aux bains lumineux et qu'on peut en attendre des résultats plus sûrs et de longue durée. — (*Semaine méd.*, 22 mai 1907.)

PARISET. — **Thermométrie des bains de lumière.**

Les bains de lumière électrique sont employés en thérapeutique pour obtenir une action sur les tissus par la chaleur radiante lumineuse qu'ils projettent sur la peau. Certains auteurs attribuent à ces rayons lumineux une action spéciale permettant aux malades d'entrer en transpiration à une température relativement basse : 37 degrés au bout de cinq à dix minutes.

Devant l'étrangeté du fait, nous avons fait quelques recherches, que nous rapportons ici :

1° Dans le bain de lumière local, composé de deux réflecteurs placés latéralement, munis chacun de deux lampes électriques, l'une à verre

transparent, l'autre à verre opaque, nous avons placé, sensiblement à égale distance de chaque couple de lampes, deux thermomètres à mercure, l'un à cuvette enduite de voir de fumée, l'autre à cuvette simple, de verre poli. Le courant électrique est établi et augmenté progressivement, grâce à un rhéostat, à une certaine intensité, et au bout de quinze minutes le thermomètre à cuvette noircie indique 110 degrés, l'autre 77 degrés.

2° Dans une étuve à air chaud, les deux mêmes thermomètres s'arrêtent à 75 degrés au bout de vingt minutes.

3° Dans un bassin d'eau chaude, ils s'arrêtent à 58 degrés.

4° Au soleil, dans un endroit abrité du vent, le thermomètre à cuvette noircie indique 45 degrés et l'autre 32 degrés au bout de quinze minutes.

5° Aux deux thermomètres précédents, nous en joignons un troisième, de même construction que le thermomètre à cuvette polie, mais dont la cuvette a été enduite de vernis noir, employé par les peintres en bâtiment.

Ces trois thermomètres placés ensemble dans le bain de lumière local (voir première expérience) laissé d'abord à l'air libre, sans que l'espace pris entre les deux lampes soit isolé de l'air environnant, ont indiqué les températures respectives suivantes, au bout de dix minutes :

Thermomètre	avec noir de fumée. . .	81	degrés
—	vernis noir.	54	—
—	cuvette polie.	48	—

A ce moment, le bain de lumière a été fermé par une couverture de laine rouge qui isolait entièrement l'espace compris entre les lampes, et contenant les thermomètres de l'air environnant; les thermomètres atteignent alors, au bout de quinze minutes : le premier 141 degrés, le deuxième 134 degrés, le troisième 132 degrés.

Les écarts de température observés entre ces thermomètres lorsqu'ils sont exposés à la chaleur lumineuse s'expliquent par la différence de leur pouvoir absorbant. Le thermomètre avec noir de fumée a un pouvoir absorbant égal à l'unité, il ne réfléchit aucun rayon et absorbe toute la chaleur incidente. Le thermomètre à cuvette polie réfléchit une partie de la chaleur incidente, et n'absorbe que la différence entre la chaleur incidente et la chaleur réfléchie.

On peut en conclure qu'il est nécessaire d'employer, pour l'application des bains de lumière, des thermomètres à cuvette enduite de noir de fumée, et que les thermomètres à cuvette polie, en réfléchissant une partie de la chaleur lumineuse, indiquent une température inférieure à celle que supporte réellement le malade. — (*C. R. de la Soc. de biol.*, 5 juillet 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

H. LEWIS JONES (M. A., M. D.). — **Medical Electricity**, 5e édition.

Ainsi que nous l'avions prévu, la 4e édition de l'excellent traité d'électricité médicale du Dr Lewis Jones a été rapidement épuisée, une 5e édition vient de paraître. Chaque édition est un nouveau livre, remanié, augmenté, dans lequel on trouve clairement exposés les progrès les plus récents. La nouvelle édition est augmentée d'une étude sur les ondes électriques des bobines médicales; elle contient la description des interrupteurs donnant les courants intermittents, et permettant de mesurer les durées de passage et d'interruption; l'introduction électrolytique des médicaments est très clairement exposée, ainsi que le traitement de l'épithélioma par l'ion zinc; un chapitre a été ajouté sur le traitement des maladies de la peau par l'électricité, et le chapitre concernant les rayons X a été étendu.

Cet ouvrage est un vrai guide du praticien, lequel, sans connaissance spéciale préalable, apprendra à connaître les instruments, leur emploi, et trouvera, à propos de chaque maladie, non pas la description de tous les traitements que l'on peut appliquer, mais celle du meilleur traitement à employer.

Le traité de Lewis Jones a contribué pour une très grande part à provoquer, dans les pays de langue anglaise l'intérêt pour l'électricité médicale, et cet intérêt aujourd'hui est si général qu'une 6e édition sera bientôt nécessaire.

Stéphane LEDUC.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 226 25 novembre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

La Section d'Électricité médicale de la Société Royale de Médecine de Londres. — On lit, dans le numéro de septembre 1907 du journal *Medical Electrology and Radiology*, sous le titre : Les progrès de l'électrothérapie :

« Il est probable que nos lecteurs connaissent déjà le compte rendu de la Section d'Électricité médicale du Congrès de la British Medical Association à Exeter, et ont goûté le charmant discours inaugural du Prof. Stéphane Leduc. Le compte rendu complet occupe 25 pages du numéro du 14 septembre du *British medical Journal*, c'est la démonstration de l'activité qui règne en Grande-Bretagne dans le champ de l'électrothérapie ; la présence de plusieurs visiteurs distingués venus du continent témoigne de l'intérêt qui se manifeste partout pour l'électricité médicale. *Ceci est démontré en plus par l'arrivée d'un télégramme de Reims* adressé en termes cordiaux au président de la Section : « La » Section d'Électricité médicale de l'Association Française pour l'Avancement » des Sciences adresse à la Section d'Électricité médicale de la British Medical » Association l'expression de sa sympathie et ses meilleurs vœux pour sa » prospérité. Signé : Guilloz, président. » En outre, le vétéran de l'électrothérapeutique, M. le Prof. Benedikt, de Vienne, envoya ses vœux et un message de sympathie à la section nouvelle dans un télégramme adressé au Prof. Leduc, à Exeter. De pareils messages sont très cordialement appréciés. L'intérêt marqué par ces messages au progrès de l'électrothérapie britannique stimulera notre activité et notre zèle pour l'avenir. L'inauguration de la Section d'électrothérapie de la Société Royale de Médecine offre l'occasion à ses membres d'apporter de nouveaux travaux, qui, nous l'espérons, seront entièrement dignes des circonstances actuelles. »

Association de la Presse médicale française. — Voici la décision prise par l'Association de la Presse médicale française dans sa réunion du 8 novembre :

« L'Association de la Presse médicale française, voulant garantir à tous ses membres l'indépendance et la liberté d'écrire qui sont l'honneur de la presse, proteste énergiquement contre l'*avis* envoyé par le Comité de vigilance issu du Congrès des praticiens à divers journaux médicaux et inséré par eux, et qui, évoquant un faux prétexte de solidarité, prétend, sous menace de boycottage, obliger toute la presse à défendre certaines idées déterminées. »

Voici, d'autre part, les décisions prises par le Comité permanent de l'Association internationale de la Presse médicale dans sa réunion annuelle des 3 et 4 août :

« Le Comité de l'Association internationale, en ce qui concerne les articles écrits par des médecins en faveur de produits patentés, invite les Associations nationales à échanger entre elles des informations quant au caractère de ces articles et à celui de leurs auteurs.

» Le Comité de l'Association internationale invite toutes les Associations nationales à réaliser une entente au sujet des annonces qui pourront être refusées. Le Bureau se tiendra à la disposition des secrétaires généraux pour donner les indications nécessaires.

» Le Comité de l'A. I. P. M. estime qu'il est nécessaire d'établir une continuité entre les Congrès internationaux, et il exprime le désir qu'il soit créé, à cet effet, un Bureau permanent. Ce Bureau comprendra les présidents et les secrétaires généraux des Comités nationaux du Congrès précédent, le Bureau du Congrès futur, et le président et le secrétaire général de l'Association internationale de la Presse médicale.

» Le Comité de l'A. I. P. M., examinant la question des droits d'auteur, estime que l'auteur d'un article publié par un journal de médecine n'a pas le droit d'autoriser la reproduction de cet article, en tout ou en partie, sans avoir préalablement obtenu le consentement de l'éditeur ou du directeur du journal. »

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU TRAITEMENT DU TIC DOULOUREUX DE LA FACE

PAR

L'INTRODUCTION ÉLECTROLYTIQUE DE L'ION SALICYLIQUE

Par le Dr René DESPLATS (de Lille).

J'ai eu l'occasion de traiter ces temps derniers trois malades atteints du tic douloureux de la face ancien et rebelle et ce fut une occasion pour moi d'essayer l'introduction électrolytique de l'ion salicylique préconisée par M. Leduc, méthode au sujet de laquelle il a publié deux observations intéressantes ces années dernières dans les *Archives d'Électricité médicale.*

Il m'a paru intéressant de vous présenter les observations des trois malades traités par moi, de comparer les résultats obtenus dans les trois cas avec ceux que l'on obtient d'une façon générale par le courant continu seul, suivant la méthode de M. Bergonié ou de M. Zimmern.

Observation I. — Mlle L. V..., trente-huit ans, vient me trouver le 9 janvier 1907. Cette personne, qui appartient à une famille bien portante, n'a pas eu d'autre maladie qu'une fièvre typhoïde à l'âge de dix-sept ans. C'est à l'âge de vingt-huit ans que ses crises ont débuté dans la branche inférieure du trijumeau; on les a attribuées d'abord à une carie dentaire et l'on a soigné les dents; on en a extrait plusieurs sans résultat.

Depuis dix ans, la névralgie est toujours localisée dans la branche inférieure du trijumeau, mais elle connaît de longues périodes d'accalmie qui durent trois et quatre mois. Pendant la période douloureuse, qui commence souvent vers la fin de l'été pour cesser au milieu du printemps suivant, la malade ressent continuellement sur le trajet du nerf maxillaire inférieur une douleur sourde, mais tolérable, qui s'exacerbe sous l'influence des variations de température, de la mastication, de la parole, ou de toute autre cause. Ces crises, qui durent d'une demi-minute à deux minutes, sont d'abord peu fréquentes (deux ou trois par jour) au début de la période douloureuse,

mais elles augmentent en nombre en même temps qu'elle deviennent de plus en plus violentes jusqu'à une période d'acné où la malade compte cinquante crises par jour, qui s'accompagnent de contracture de la face.

A l'époque des règles, la malade a remarqué une exacerbation des crises. Au moment où Mlle V... vient me trouver *(9 janvier)*, elle est à la période la plus douloureuse de sa névralgie et a compté trente crises jusqu'à quatre heures du soir, heure à laquelle elle entre dans mon cabinet. Elle parle très difficilement, en évitant d'ouvrir la bouche; elle mange avec peine et a plusieurs crises pendant ses repas; j'assiste à une de ses crises et puis constater que la malade n'exagère pas.

J'ajoute qu'un grand nombre de traitements ont été essayés et que la quinine seule l'a soulagée, mais toujours d'une façon très momentanée.

A la pression je puis constater une douleur nette au niveau du point d'émergence du nerf.

Je fais ce jour-là une séance de demi-heure sous 25 mA., pôle négatif à la face relié à une compresse de coton hydrophile imbibée d'une solution de salicylate de soude dans l'eau distillée.

Le *11 janvier*, la malade se dit déjà soulagée, elle a eu encore quelques crises, mais beaucoup plus tolérables, pas de contracture de la face. Je remarque qu'elle parle d'une façon beaucoup plus distincte. Séance d'une heure sous 20 mA.

Le *14 janvier*, la malade me dit ne plus souffrir, elle parle très distinctement. Il n'y a plus de douleur à la pression. Je fais néanmoins une séance d'une heure sous 20 mA.

Le *18 janvier*, la malade va évidemment très bien, elle n'a pas eu la moindre douleur. Par prudence, je fais une quatrième séance d'une heure sous 20 mA.

Le *23 janvier*, Mlle V... vient me prévenir qu'elle est en période menstruelle, elle n'éprouve cependant aucune douleur.

Le *26 janvier*, Mlle V... a eu quelques légères douleurs dans la journée, mais pas de tic. Cinquième séance d'une heure sous 20 mA.

Le *31 janvier*, Mlle V... va bien, mais il y a encore une légère douleur à la pression. Je fais une sixième séance d'une heure sous 20 mA.

Le *2 février*, septième et dernière séance.

Depuis ce temps, il n'y a pas eu la moindre récidive.

Obs. II. — Mme W..., trente-cinq ans, a toujours été bien portante avant son mariage. Mariée à vingt et un ans, elle a eu trois enfants et deux fausses couches entre ses grossesses. N'a jamais eu d'accident névropathique, jamais de rhumatisme.

Il y a dix ans, elle a été prise subitement d'une douleur au niveau du nerf maxillaire supérieur, douleur tolérable au début, mais qui a été en s'exagérant progressivement depuis lors.

Depuis cinq ans, la douleur est continuelle et subit à certains moments des paroxysmes très violents; il y a ainsi dix à douze crises par jour, qui durent d'une demi-heure à une heure; à ces moments, la malade pleure souvent, et elle me dit qu'elle se serait déjà suicidée si elle n'était pas retenue pas ses devoirs de mère.

La maladie n'a jamais été calmée depuis dix ans par les divers procédés qui ont été employés; il n'y a pas eu de période de rémission spontanée. A la pression, je trouve un point très douloureux au niveau du point d'émergence du nerf maxillaire supérieur. Je fais une première séance le *mardi 11 juin,* qui dure une heure sous 25 mA. dans les conditions décrites à l'observation I. Je revois la malade le *jeudi 13 juin* et apprend qu'elle n'a pas eu une seule crise depuis le *11 juin.* En insistant un peu, j'apprends qu'elle a néanmoins un peu souffert, mais il s'agit de douleurs très tolérables, et elle ne se rappelle pas avoir été aussi bien depuis dix ans que dure la maladie.

Je fais une seconde séance le *mardi 18 juin,* quoique les journées précédentes aient été très bonnes, dans les mêmes conditions de durée et d'intensité.

Depuis lors, jusqu'à ce jour, la malade va très bien, se santé générale s'en est très favorablement ressentie, ainsi que son caractère qui est devenu beaucoup plus gai.

Obs. III. — M. V..., soixante-treize ans, rhumatisant depuis quatre ou cinq ans et incapable de marcher sans soutien est atteint depuis vingt-sept ans d'une névralgie faciale avec tic, qui siège sur les trois branches du trijumeau, mais atteint surtout la branche moyenne.

Les crises sont si fréquentes qu'il est pour ainsi dire incapable de parler pour donner lui-même des renseignements sur son état ou sur ses antécédents, il ne répond guère que par des monosyllables aux questions qui lui sont posées, et c'est sa fille qui m'apprend que dès le début de la maladie les crises étaient très violentes et se renouvelaient à peu près toutes les demi-heures. Depuis vingt-sept ans, la maladie n'a jamais présenté la moindre phase de rémission, elle s'est au contraire aggravée à tel point que les crises, qui durent de vingt secondes à deux minutes, se succèdent toutes les trois ou quatre minutes accompagnées d'un froncement de sourcil et d'une contraction de tous les muscles de la face des deux côtés. La parole, les actes de boire et de manger sont douloureux, le froid et surtout la chaleur redoublent les douleurs qui, au dire du malade, paraissent plutôt centripètes que centrifuges. Pendant la nuit, il est réveillé sept à huit fois par des crises, et à chaque réveil il pousse des gémissements; pendant le jour, il se plaint aussi très fréquemment.

A la pression, tous les points d'émergence du trijumeau sont douloureux et le moindre attouchement de la peau dans la région du maxillaire supérieur provoque une crise.

On a essayé chez lui un grand nombre de traitements (opium, pilules de Moussette, quinine, antipyrine, vésicatoires, électrisations). En présence de l'inefficacité des divers moyens employés, son médecin aurait voulu faire extirper le ganglion de Gasser, mais un chirurgien consulté s'y est refusé, à cause de l'âge du malade.

Je fais, le *9 juillet,* une première séance d'une heure d'électrisation sous 20 mA. dans les conditions indiquées plus haut sur la branche moyenne du trijumeau. Il est remarquable que pendant la première demi-heure les crises se succédèrent toutes les deux minutes, tandis que pendant la seconde moitié elles étaient beaucoup moins fréquentes et violentes.



Le *10*, la fille de V... me dit que les crises ont été beaucoup moins fréquentes et moins douloureuses; pour la première fois depuis bien longtemps il a dormi jusqu'à trois heures du matin; il s'est recouché à neuf heures et a dormi jusqu'à midi. Chose intéressante à noter, les crises ont affecté surtout la branche inférieure et la branche supérieure du trijumeau, qui semblaient beaucoup moins atteintes que la branche moyenne, ce qui laisse à penser que cette branche moyenne sur laquelle j'ai agi pendant la première séance est déjà très améliorée. Pour la seconde séance, j'emploie le masque facial qui recouvre toute une moitié de la face et je fais passer 50 mA. pendant une heure.

Le *12*, après la dernière séance, V... a eu quelques crises assez violentes, en retournant en voiture, mais sa nuit a été bonne et il a dormi de 9 heures du soir à 4 heures du matin. Dans la journée suivante, les crises ont été beaucoup moins vives et cinq fois moins nombreuses. Il est plus gai, il mange sans crainte. La nuit du *11* au *12* a été également bonne. Depuis ce matin, les crises sont un peu plus fréquentes, mais toujours très atténuées. Troisième séance de une heure sous 50 mA. avec le masque facial.

Le *15*, l'amélioration obtenue persiste, mais il semble qu'il n'y a pas un progrès aussi appréciable que le *12*. Il est vrai que le temps est orageux depuis vingt-quatre heures, ce qui redouble généralement l'acuité et la fréquence des crises. Quatrième séance avec masque facial, une heure sous 50 mA.

Le *19*, l'état s'améliore lentement, le malade a une douzaine de crises par jour, crises généralement supportables. Cinquième séance, une heure sous 50 mA., avec le masque.

Le *22*, le malade semble aller beaucoup mieux, aujourd'hui, les nuits sont toujours bonnes et les crises, très courtes, légères, se produisent à peine toutes les heures; il grimace à chaque crise, comme autrefois, il porte la main à la face et quand on lui demande s'il souffre, il répond qu'il éprouve une sensation de raideur plutôt qu'une douleur vive: cette raideur a pour siège surtout le sillon nasogénien, région peu touchée par le courant avec le masque. J'en conclus à la nécessité d'électriser localement et je fais une une séance de demi-heure, sous 25 mA., avec une électrode de tissu hydrophile plus petite.

Le *24*, je ne constate pas d'amélioration. Septième séance dans les mêmes conditions.

Le *26*, il y a encore un peu de tiraillement dans la région de l'aile du nez. Huitième séance, *idem*.

Le *29*, neuvième séance. Le malade va bien et ressent toujours un peu de raideur.

Le *31*, dixième séance. Il y a encore une sensation de gène dans la région sourcilière et sur le trajet du maxillaire supérieur.

Je ne considère pas ce malade comme guéri et je le reverrai encore pendant plusieurs semaines, mais l'état actuel me paraît si encourageant, eu égard à l'état antérieur, que j'ai tenu à joindre cette observation aux deux premières dès aujourd'hui.

Vous savez, Messieurs, autant par expérience personnelle que par les travaux de M. Bergonié et de M. Zimmern, quels résultats on est

en droit d'espérer, d'une manière générale, du courant continu appliqué seul au moyen d'électrodes imbibées d'eau ordinaire dans des cas de ce genre; j'emprunte néanmoins à M. Zimmern les lignes suivantes qui rendent bien compte de ce qu'on doit attendre du courant continu dans le traitement du tic douloureux :

« Dans les quinze jours ou le mois qui suivront le début du traitement, il ne faudra guère compter sur une amélioration flagrante; il faut attendre le plus souvent jusqu'à la fin du premier mois pour la voir survenir. Dans le type grave, il y a même parfois au moment des premières séances une augmentation des douleurs, fait sur lequel il y a lieu d'appeler l'attention du malade, afin de ne pas le laisser conclure à l'inefficacité du traitement ou à sa nocivité». Après les trois mois qui représentent la moyenne généralement adoptée, «les malades les plus gravement touchés accusent presque tous une amélioration nette, plus ou moins considérable, suivant les sujets, pas toujours cependant très marquée. » Les trois observations que je vous ai présentées représentent évidemment des cas graves de tic douloureux, et vous avez vu que l'amélioration avait été toujours évidente dès la première séance, que la guérison avait été rapide dans l'observation I, très rapide dans l'observation II; si elle n'est pas encore complète dans l'observation III, c'est qu'il s'agit ici d'un cas exceptionnellement grave, et je considère pour ma part que le résultat actuellement obtenu est supérieur à ce que j'aurais été en droit d'attendre du courant continu employé seul.

C'est dire que le courant continu semble agir d'une façon différente suivant les ions qui servent à le véhiculer. Je ne donne ici qu'une impression basée sur trois faits personnels, en me gardant de toute interprétation sur le mode d'action; mais ces trois faits me paraissent si encourageants que dorénavant, en pareil cas, je n'hésiterai pas à recourir toujours d'emblée à ce procédé thérapeutique.

TRAITEMENT ÉLECTRIQUE DU XANTHÉLASMA

Par le Dr H. BORDIER (de Lyon).

On sait que cette affection, très disgracieuse, consiste dans la production de taches jaunes siégeant le plus habituellement sur les paupières : la nuance du jaune de ces taches varie depuis la couleur café au lait jusqu'au jaune orangé. Leur teinte rappelle souvent celle de la peau de chamois. Leur forme est variable, mais le plus souvent le bord régulier limite une petite saillie ovalaire.

La symétrie du xanthélasma est un de ses caractères les plus constants : on en observe le plus souvent quatre, deux de chaque côté.

A l'examen histologique, on constate que la plaque de xanthome est formée d'îlots jaunâtres, d'apparence adipeuse; les noyaux des cellules de Malpighi subissent fréquemment la transformation vésiculeuse.

Dans les cellules xanthélasmiques, on trouve un grand nombre de petits corps arrondis qui sont le résultat de la segmentation de fibres élastiques; en dehors de ces corpuscules, il existe des petits cristaux qui ont été analysés par le Prof. Cazeneuve, de Lyon, qui a montré qu'ils étaient constitués par de la tyrosine; il y a, en outre, trouvé une matière colorante jaune analogue à la lutéine : on n'y rencontre point de pigments biliaires, mais seulement des substances albuminoïdes et de la graisse, avec prédominance de stéarine accompagnée de margarine et de cholestérine.

D'après le Prof. Renaut (de Lyon), le xanthome ne doit pas être considéré comme une production néoplasique.

Les différents auteurs sont d'accord pour reconnaître que le xanthélasma ne peut guère être traité que par l'excision ou le raclage. Stern aurait obtenu de bons résultats par l'emploi d'une solution cautérisante de bichlorure de mercure dans le collodion à 10 o/o.

On a essayé aussi l'électrolyse; mais, ainsi que nous l'avons constaté nous-même, il n'est pas commode de traiter le xanthélasma plan au moyen d'aiguilles : on produit des cicatrices dans le tissu sain ambiant et l'on ne peut pas débarrasser facilement le malade.

Le traitement que nous préconisons, après en avoir acquis une expérience de plus de trois ans, consiste dans l'emploi des étincelles de haute fréquence et de tension élevée. Nous avons indiqué déjà les heureux effets de ces étincelles dans le traitement des épithéliomes cutanés de petites dimensions, dans les nævi pileux (grains de beauté), etc.

Pour appliquer les étincelles de haute fréquence dans les endroits où siègent les plaques de xanthélasma, il faut un excitateur très fin pour que l'action des étincelles ne porte que sur les plaques à détruire : nous nous servons d'un excitateur dont le manche en ébonite porte un fil de cuivre fin entouré d'un tube capillaire en verre et dont l'extrémité dépasse un peu celle du fil métallique. On peut ainsi bien localiser les étincelles. Cet excitateur est relié au solénoïde de haute tension d'un appareil à courants de haute fréquence.

Il n'est pas aisé d'anesthésier localement les tissus entourant une plaque de xanthome : le voisinage de l'œil rend difficile l'usage du chlorure d'éthyle qui, par capillarité, pénètre entre les paupières. Nous préférons ne pas anesthésier, mais fragmenter l'application, c'est-à-dire faire jaillir le flot d'étincelles pendant un temps très court et recommencer, après un repos, jusqu'à ce que l'effet désiré soit obtenu.

Dans un cas, cependant, nous avons eu recours à l'anesthésie générale, chez une dame très pusillanime qui portait deux plaques assez étendues sur la paupière supérieure et du côté interne. Mais en général on peut se passer de toute anesthésie en opérant comme il vient d'être dit.

Les étincelles ont pour effet de faire changer la couleur de la plaque de xanthélasma; de jaune qu'elle était, elle devient rosée : c'est à ce moment-là qu'on doit arrêter le traitement.

Ce qu'il faut savoir et ce qu'il faut bien dire au malade, c'est qu'étant donnée la laxité du tissu des paupières, un œdème pouvant devenir considérable suivra la séance et durera plusieurs jours. Peu à peu, cet œdème diminue et en même temps la légère eschare déterminée par les étincelles tombe et un tissu cicatriciel à peu près invisible remplace la plaque xanthélasmique. Le résultat esthétique de ce traite-



ment est très beau et bien supérieur à celui fourni par la méthode chirurgicale.

Disons pour terminer quelques mots du mode d'action des étincelles de haute fréquence : nous pensons que la destruction des tissus est due à un effet mécanique plutôt que thermique ou chimique. Les cellules sont pour ainsi dire déchiquetées par les étincelles, leur nutrition ne peut ensuite avoir lieu : d'où la production d'une eschare.

LES MOYENS D'IMMOBILISATION EN RADIOGRAPHIE

Par le Dr L. PASSIER.

L'immobilité absolue est une condition indispensable pour faire une bonne radiographie et son importance a été reconnue depuis longtemps par les opérateurs soucieux d'obtenir de bons résultats. Aussi se sont-ils efforcés par différents procédés de la réaliser. Le moindre déplacement au cours d'une exposition sous l'ampoule enlève toute finesse à l'épreuve et, alors même que tous les autres points de la technique sont convenablement remplis, le résultat demeure très défectueux.

Une radiographie est avant tout un document qui, par sa précision, peut être appelé à contrôler un diagnostic incertain ; si quelquefois c'est une méthode de recherche, elle doit surtout laisser ce rôle à la radioscopie. Ces deux moyens d'exploration ne sont en effet pas appelés à s'opposer, mais au contraire dans la plupart des cas à se compléter mutuellement, et c'est avant de radiographier un membre ou une région, qu'on aura avantage à pratiquer l'examen radioscopique pour se rendre compte de l'état général, déterminer le point intéressant à reproduire et souvent aussi la meilleure position à donner au sujet. Cette différence de but dans ces deux méthodes d'investigation suscitera des modes opératoires différents et même opposés; on voit en effet tout l'avantage qu'on pourra retirer d'un dispositif laissant au patient la liberté entière de ses mouvements en cas d'examen radioscopique et on ne voit pas moins les inconvénients d'une plaque photographique qui ne présentera pas tous les caractères de netteté désirables et le peu de valeur qu'elle aura au point de vue clinique. Enfin, à mesure que les applications de la radiographie sont devenues plus variées et qu'elles se sont étendues à de nouvelles régions du corps humain, la question de l'immobili-

sation a demandé à être mieux effectuée et sa réalisation a pour une large part contribué aux progrès accomplis.

Bien qu'une immobilisation parfaite semble à première vue être une condition facile à réaliser, c'est en réalité une chose très difficile à obtenir et la preuve en est dans les nombreux moyens qui ont été préconisés pour y arriver. L'emploi combiné d'instruments très puissants, d'interrupteurs rapides, d'ampoule à anticathode refroidie, d'écrans renforçateurs, a permis à certains radiologistes, comme Ziemssen et Rieder (1), de faire des radiographies du thorax en une seule seconde, mais il n'est pas donné à tout le monde de posséder une instrumentation aussi parfaite et, dans ces conditions, l'avantage retiré de la diminution du temps de pose n'est réel que si l'on peut faire garder au patient une immobilité qu'il lui serait impossible de conserver si la durée de l'exposition était prolongée. Un tel procédé, qu'il est facile de généraliser à un grand nombre de cas, n'est aussi applicable qu'avec des sujets dociles et intelligents; mais, s'il s'agit de radiographier des enfants ou des personnes nerveuses et pusillanimes, la difficulté de les faire demeurer immobiles persiste en grande partie.

Si les mouvements volontaires de la part du malade sont une cause d'échecs, il n'est guère possible non plus à un sujet de se maintenir pendant un temps un peu prolongé dans une immobilité absolue, et plus la durée de la pose sera longue, plus le patient sera exposé à remuer. En dehors des mouvements volontaires, il y en a d'involontaires, tels que tressaillements musculaires ou mouvements respiratoires que nul ne peut éviter, et s'il se trouve qu'on ait à faire la radiographie du thorax d'un dyspnéique, les difficultés à vaincre deviennent considérables. Enfin, parmi les mouvements involontaires, il faut encore rappeler ceux des viscères abdominaux, si gênants pour l'opérateur qui veut faire une radiographie de l'abdomen afin de rechercher par exemple des calculs du rein. Le foie ou la rate, suivant le côté placé sous le tube de Roentgen, les différentes portions du côlon ou de l'intestin grêle, la grosse tubérosité de l'estomac viennent s'interposer fâcheusement et aucun de ces organes ne reste immobile, car les contractions péristaltiques ou antipéristaltiques viennent en changer le siège et les rapports. De plus, les mouvements du diaphragme à chaque respiration viennent influer sur les organes de la cavité péritonéale et les reins eux-mêmes n'échappent pas toujours aux

(1) ZIEMSSEN et RIEDER. — *Die Roentgenographie in den inneren Medizin*. Bergmann, 1901.

déplacements produits par la respiration. C'est pourquoi on a cherché à remédier dans toute la mesure du possible aux inconvénients provoqués par les mouvements au moyen d'une immobilisation mécanique et, pour y parvenir, on a essayé différents procédés qu'il a été ensuite facile de combiner ou de perfectionner et on en a retiré les meilleurs résultats.

Le plus souvent, pour radiographier un malade, on le fait étendre. C'est déjà une position dans laquelle il lui sera plus facile de ne pas

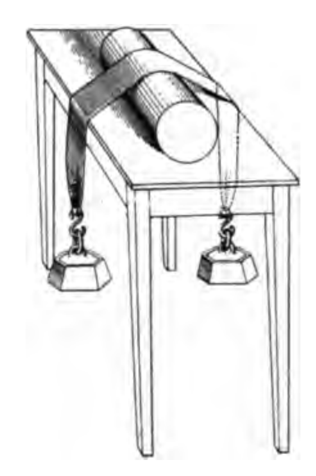


Fig. 1.
Première position de la bande.
Elle présente l'inconvénient de laisser les mouvements s'effectuer librement dans le sens transversal.

bouger, mais c'est insuffisant. Un des premiers moyens préconisés pour obtenir une immobilisation parfaite, et dont l'emploi fut d'abord très répandu dans les laboratoires allemands, a consisté à maintenir les régions exposées par des sacs d'étoffe remplis de sable. Des sacs ainsi disposés ont l'avantage de se mouler exactement sur les régions à radiographier et on peut obtenir une contention qui n'est pas douloureuse; néanmoins, ils présentent des inconvénients. On peut obvier à certains d'entre eux : on devra ainsi choisir, pour que le sable ne se répande pas, une étoffe imperméable à ses grains et même, pour plus de sûreté, on pourra la recouvrir d'une deuxième enveloppe d'étoffe qu'il sera possible de changer toutes les fois que le besoin

s'en fera sentir, ce qui sera aussi un avantage sous le rapport de la propreté. On ne peut toujours au contraire s'opposer à ce que ces sacs incomplètement remplis viennent s'interposer en partie entre le sujet et la plaque photographique ou entre celle-ci et le tube de Roentgen. Enfin, malgré leur double enveloppe, ils peuvent finir par être souillés soit par le contact successif des vêtements des malades, soit par des pansements de blessures infectées.

En Allemagne également, Sträter (1) préconisa comme moyen d'immobilisation l'emploi de pelotes, mais cette méthode présente aussi des inconvénients; c'est ainsi que par ce procédé il est impossible de fixer convenablement les régions arrondies et sphériques recouvertes d'une épaisse couche de parties molles.

Le radiolimitateur compresseur d'Albers Schönberg (2), bien qu'il ne soit pas destiné à produire l'immobilisation, peut néanmoins dans certains cas présenter des avantages incontestables pour remplir ce but, et il en est de même d'un certain nombre d'appareils similaires qui ont été construits depuis. C'est ainsi que pour radiographier des régions limitées à l'abdomen, on obtient par le fait de la compression une immobilisation des organes sous-jacents notable et très utile; mais s'il s'agit de faire des radiographies de régions recouvertes seulement d'une couche de parties molles mince et peu dépressible, la compression est peu intense et n'empêche que dans une proportion très relative la possibilité d'un déplacement. Albers Schönberg a du reste reconnu dans un certain nombre de cas l'inefficacité de son compresseur et, pour la tête, la jambe et le pied, il emploie des dispositifs spéciaux. Pour la tête, il dispose sous son compresseur, et d'après les données de Grashey (3) des appuis-tête à branches mobiles. Il immobilise la jambe, le genou et surtout le pied à l'aide d'un appareil dont il a déterminé les dimensions d'une façon très exacte (4). Il se compose d'une planche qui compte 78 centimètres de long sur 14 de large et, à 12 centimètres de l'une des extrémités, est emboîtée à angle droit une autre planche qui a 26 centimètres de long sur 12 de large. On place la jambe sur cet appareil de façon que le talon vienne se loger dans l'angle formé par les deux planches; puis, après

(1) STRATER. — Apparat zur Festellung des Kopfes und der Gliedmassen. (*Fortschritte auf dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, Band VII, 1904.)
(2) ALBERS SCHÖNBERG. — *Die Roentgentechnik*, 2e édition, 1906, chapitre III, p. 89 et suivantes.
(3) ALBERS SCHÖNBERG. — *Die Roentgentechnik*, 2e édition, 1906, chapitre VII p. 190.
(4) ALBERS SCHÖNBERG. — *Die Roentgentechnik*, 2e édition, 1906, chapitre VII, p. 241 et 249.

avoir mis la plaque sous la région à radiographier, on fixe le pied sur la planche la plus courte au moyen d'une bande élastique. Sur les faces latérales du membre on dispose encore des sacs de sable dans le but d'éviter tout mouvement et, même pour le pied, Albers Schönberg recommande d'en mettre un sur le genou.

On a encore cherché à résoudre le problème d'une bonne immobilisation en faisant uniquement usage de bandes d'étoffe. On a employé soit des bandes élastiques, soit des bandes rigides. Les premières,



Fig. 2.

Deuxième position de la bande.

Les mouvements transversaux sont empêchés; mais cette position présente l'inconvénient de provoquer un mouvement de torsion du membre, capable, en outre, d'occasionner de la douleur.

par la composition même du tissu qui leur donne leur élasticité, s'opposent au passage d'une quantité notable de rayons. Les secondes ont été utilisées de plusieurs manières. On peut d'abord entourer avec une bande la plaque photographique et le membre qui est lui aussi maintenu par un artifice spécial, et ici les sacs de sable trouvent encore leur emploi; il est possible également, après avoir entouré la région à radiographier ou à la fois la région et la plaque photographique avec la bande, de fixer celle-ci au lit. Ce mode de fixation a été obtenu par différents procédés; c'est ce que par exemple M. Infroit a réalisé d'une manière pratique avec sa table à radio-

graphie, ce que Wilms et Sick(1) ont préconisé en faisant maintenir par une traction manuelle les chefs de la bande tirés en bas, ce que Cowl, de Berlin(2), d'une part, ce que Pusey et Caldwell(3), d'autre part, ont également produit avec un mécanisme approprié. C'est enfin une méthode que Dessauer et Wiesner ont indiquée dans leur traité de radiographie.

Ces procédés d'immobilisation par des bandes ne sont pas parfaits et présentent des inconvénients auxquels Robinsohn(4) a tenté de remédier. Sa première modification porta sur la façon de fixer les chefs de la bande et, dans ce but, il se servit de poids qu'il suspendit aux extrémités de la bande qui restèrent pendantes le long du lit. Mais, en agissant ainsi, l'inventeur du procédé s'aperçut bien vite que si par l'action des poids les mouvements étaient empêchés dans le sens vertical, ils pouvaient s'effectuer pour ainsi dire librement dans le sens transversal. Il eut alors l'idée d'enrouler la bande en spirale autour du membre ou de la région à radiographier; de cette façon, les mouvements transversaux se trouvent arrêtés, mais les poids suspendus aux extrémités des chefs de bande ne se trouvent pas situés dans un même plan et la région ainsi entourée tend à être déplacée suivant un mouvement de torsion qui pourra faire éprouver au sujet des tiraillements capables de provoquer de vives douleurs.

Pour éviter cet inconvénient, Robinsohn eut alors l'idée de disposer la bande d'une autre manière et, grâce à sa méthode, le procédé de la bande fendue, on obtient un moyen d'immobilisation supérieur à tous ceux qui ont été utilisés jusqu'alors et qui a également l'avantage d'être fort simple et de n'exiger aucun appareillage spécial. Ce procédé consiste à employer une bande qu'on fend dans le sens de la largeur sur une étendue suffisante et en un point se rapprochant plus ou moins de la moitié de sa longueur, suivant le volume de la région à maintenir. Les chefs de la bande sont pourvus à leurs extrémités d'anneaux afin de pouvoir y suspendre, à l'aide de crochets, soit des sacs contenant un poids convenable de sable, soit des poids suffisamment lourds. La longueur de la bande doit en moyenne

(1) WILMS et SICK. — Die Entwicklung der Knochen und Extremitäten. (*Arch. und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Roentgenbildern*. Hambourg, 1902.)

(2) COWL. — Ueber ein Bandcompressorium für Roentgenaufnahmen (*Deutsch. med. Wochens.*, 15 septembre 1904.)

(3) PUSEY et CALDWELL. — *The Roentgen Rays in therapeutics and diagnosis*, 1903.

(4) J. ROBINSOHN. — Zur Technilk der Fixation des Objektes bei radiologisches Aufnahme. Die Schlitzbinde (*Fortschritte auf dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, Band VIII, Heft 5, 30 avril 1905).

dépasser d'un mètre à un mètre et demi la largeur de la table à radiographier et on réservera les bandes les plus courtes pour fixer les membres ou la tête, tandis que les plus longues serviront à l'immobilisation du tronc ou de l'abdomen. La largeur de la bande doit atteindre quinze centimètres et il faut bien se garder d'en employer une trop étroite qui aurait à la fois l'inconvénient d'occasionner une sensation douloureuse de coupure et de déformer la surface des parties molles. Pour les régions qui en sont recouvertes d'une couche

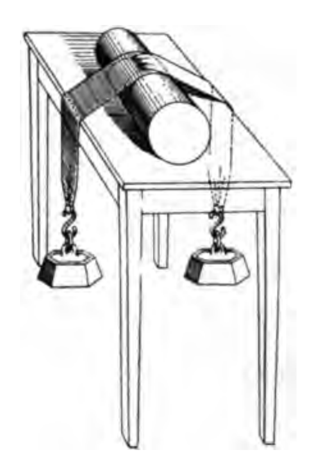


Fig. 3.

Troisième position de la bande.
(Procédé de la bande fendue de Robinsohn), qui remédie aux inconvénients indiqués précédemment.

épaisse, Robinsohn recommande même de prendre des bandes plus larges et capitonnées de coton.

Le maniement de la bande est aussi des plus simples. Après avoir entouré avec elle la région à radiographier, on introduit un des chefs dans la fente qu'on a eu soin de pratiquer au préalable et, après avoir suspendu aux anneaux de la bande les poids, on laisse tomber ceux-ci avec précaution le long du lit, de façon que le sujet ne ressente aucune secousse, ce qui pourrait lui occasionner de la douleur.

Les poids dont on se servira pour les adultes devront atteindre chacun trois ou quatre kilos; mais, dans un certain nombre de cas, on

pourra en employer de plus pesants et on arrivera même à en utiliser qui sont deux fois plus lourds. Pour les enfants, au contraire, il sera tout naturel de proportionner ces poids à la taille du sujet, et pour les nouveau-nés, il suffira de faire maintenir par les personnes qui les accompagnent les extrémités de la bande.

En fait d'étoffe, on choisira ce qui semblera le plus solide et le mieux approprié; Robinsohn recommande cependant d'une manière toute spéciale les bandes de calicot. Il estime en effet qu'on aura tout avantage à se servir d'une étoffe bon marché et peu épaisse; une bande d'un prix peu élevé pourra être jetée après emploi et une étoffe dont le tissu n'est ni serré ni épais a l'avantage d'être plus perméable aux rayons, ce qui augmente la chance d'obtenir une épreuve radiographique qui ne sera pas voilée ou dont l'aspect ne sera pas uniforme.

La plaque photographique peut être disposée de deux manières par rapport à la bande : ou bien elle sera comprise entre celle-ci et la région malade, ou bien elle sera placée sur le lit et à la fois en dehors et au-dessous de la bande. C'est cette dernière position que Robinsohn a adoptée et il la préfère surtout si la largeur du cliché dépasse celle de la région à radiographier. Dans tous les cas, en n'agissant pas de la sorte, on renonce à l'avantage de régler au dernier moment sous le sujet la position de la plaque et de pouvoir la remplacer par une autre, si on veut faire consécutivement deux épreuves radiographiques.

L'attention doit encore être attirée par un autre point, la largeur de la table à radiographier. Après avoir établi par des calculs géométriques les avantages du procédé de la bande fendue en ce qui concerne l'immobilisation, Robinsohn démontre aussi l'intérêt qu'il y a à se servir de tables étroites et établit les relations qui existent entre la largeur de la table, la hauteur de la région exposée et l'inclinaison des chefs de la bande. Plus cette région est élevée par rapport à la largeur de la table, plus l'effet fixateur de la bande est grand; aussi on aura tout avantage à placer la fente pratiquée au préalable au sommet de la partie exposée et, dans certaines circonstances, à relever cette dernière par un moyen approprié, pour que l'inclinaison des chefs de la bande soit suffisante. Si, au contraire, on s'arrangeait de telle sorte que les extrémités de la bande soient étendues parallèlement au plan du lit sur toute sa largeur, seuls les mouvements latéraux seraient empêchés et cette disposition n'aurait de raison d'être que si le sujet ne pouvait supporter absolument aucune

pression. A ce propos, il faut noter que la bande fendue, même placée dans la position où elle a le plus d'action, permet d'immobiliser des régions traumatisées sans occasionner de sensation douloureuse dans bien des cas où les autres procédés d'immobilisation par les bandes ne peuvent être supportés.

Ces notions établies, il résulte que si, dans la pratique, on veut, par exemple, faire la radiographie d'un crâne qui, par sa forme ovalaire, présente davantage de points d'appui dans sa position latérale que dans sa position antéro-postérieure, on aura cependant avantage à l'immobiliser dans cette dernière situation.

D'un autre côté, si on veut immobiliser des membres ankylosés dans des positions où il est très difficile de les maintenir pendant toute la durée de l'exposition, telle une ankylose du coude formant un angle, on pourra, d'après Robinsohn, employer deux bandes fendues saisissant le membre au-dessus et au-dessous de l'articulation à radiographier.

La bande fendue peut également être employée avec avantage pour faire des radiographies de la région thoracique et l'appareillage puissant nécessaire pour obtenir une épreuve entre les deux mouvements respiratoires perd de son importance, principalement dans les cas où l'on désire avant tout obtenir l'image du squelette. Elle sera également d'une très grande utilité si le sujet est peu docile où s'il s'agit d'enfants. Avec l'emploi d'une ou deux bandes fendues suffisamment larges, il ne persistera qu'une respiration abdominale relativement peu nuisible pour l'obtention d'une épreuve satisfaisante.

Si l'on ne se sert pas d'un meuble particulier pour radiographier une articulation scapulo-thoracique, on pourra, en faisant coucher le patient, employer le même procédé, à la condition de placer une bande sur le bras et une autour du thorax.

Enfin, ce qui est vrai pour l'immobilisation de la poitrine, quand il s'agit d'enfants ou de sujets nerveux et indociles, l'est également pour toute autre région du corps. Robinsohn reconnaît à juste titre que, si son procédé n'est pas infaillible pour empêcher les mouvements volontaires, il y a aussi bien pour l'adulte que pour l'enfant une action psychique qui n'est pas plus négligeable avec la bande fendue qu'avec tout autre procédé. Si, pour contenir un enfant, une bande ne suffit pas, on peut en employer trois ou quatre et, de cette façon, Robinsohn est toujours parvenu à placer même le sujet le plus récalcitrant dans la position nécessaire et, si celui-ci sanglote ou essaie de se débattre, il ne peut guère se déranger de la situation où il a été

mis. Au bout de quelques instants il cesse de bouger et on peut faire la radiographie.

Le procédé de la bande fendue, tel qu'il a été décrit par son inventeur, peut subir des modifications en ce qui concerne la position à donner aux poids et la façon de leur faire exercer leur action. Robinsohn les a prévues et indique certaines combinaisons qui lui paraissent capables d'améliorer son procédé, surtout lorsqu'on travaille sans aide; néanmoins, par la diversité de ses applications, la simplicité de la méthode et le peu de douleur qu'elle occasionne, la bande fendue est un procédé de choix.

Il n'y a donc guère que dans les circonstances où l'on ne peut faire coucher le malade que son emploi n'est pas indiqué; mais, dans ce cas on se sert alors d'appareils spéciaux qui varient avec les différents modèles de dossiers de tables et de fauteuils destinés à cet usage.

Enfin, si l'on veut radiographier un même segment de membre dans deux positions différentes, sans changer le malade de place, on peut avoir recours également à des appareils spéciaux. L'appareil contenseur de membres de M. Infroit en est un bon exemple; il est disposé de telle façon que les parois latérales mobiles forment une gouttière dans laquelle on introduit le membre à radiographier. L'écartement des parois latérales est rendu variable au moyen d'une vis et d'un système à crémaillère particulier, si bien que le membre, quelle que soit son épaisseur, peut y être introduit et immobilisé. Quant à la plaque photographique, elle peut être successivement glissée au-dessous du membre et fixée latéralement à celui-ci.

ASSOCIATION FRANÇAISE DE CHIRURGIE

XX[e] CONGRÈS

(Tenu a Paris, du 7 au 12 octobre 1907)

Séance du lundi 7 octobre.

Présidence de M. le Prof. Berger, président.

QUESTION MISE A L'ORDRE DU JOUR :

Influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes.

MM. BÉCLÈRE (Paris) et MAUNOURY (Chartres), rapporteurs (¹).

M. Béclère retrace en quelques mots les grandes lignes de son rapport. Il rappelle que les rayons de Röntgen sont un agent de destruction cellulaire, mais que chaque variété cellulaire offre une sensibilité particulière à l'action du rayonnement. Cette loi biologique, incontestée dans le domaine physiologique, se retrouve en anatomo-pathologie où l'expérience et l'observation ont nettement démontré la plus grande sensibilité de la cellule néoplasique par rapport à la cellule saine voisine.

C'est dans l'épithélioma cutané superficiel que la radiothérapie a remporté ses plus beaux succès. Elle se suffit à elle-même quand la néoplasie n'a pas dépassé le derme.

En ce qui concerne l'épithélioma des muqueuses, si les succès sont assez rares, cela tient vraisemblablement à la rapidité d'évolution de cette forme, à l'envahissement plus précoce du système lymphatique. Dans les tumeurs malignes du sein on ne peut compter sur l'efficacité de la radiothérapie que si la peau et les ganglions sont encore indemnes. Contre la récidive post-opératoire, contre les nodosités du derme, ou les ulcérations survenant après l'intervention chirurgicale, les heureux effets de la radiothérapie sont maintenant bien établis. Et, enfin, en ce qui concerne les tumeurs inopérables, indépendamment de la guérison locale qu'elle permet d'obtenir dans certains cas, elle affirme son utilité par l'amélioration de l'état général, l'adoucissement des souffrances, l'espoir qu'elle apporte aux malades.

La radiothérapie des sarcomes compte des succès, mais également bien des échecs. Elle montre, par ses succès, la réalité d'une action dans la profondeur. Malgré cela, les résultats obtenus dans le traitement des cancers viscéraux ne sont pas encourageants, ce qui tient, en partie tout au moins, à ce que les cas traités n'ont pas bénéficié d'un diagnostic et d'un traitement suffisamment précoces.

Le rapporteur cherche ensuite à mettre en garde contre les effets fâcheux pouvant résulter de l'excès de dose, et insiste sur la difficulté qu'il

(¹) Voir les Rapports *in extenso* in *Arch. d'élect. méd.*, 10 octobre, page 736, et 10 novembre, page 841.

y a d'appliquer exactement la dose utile, sans la dépasser. Au delà de la dose convenable, il faut craindre la superposition d'une ulcération röntgénique à l'ulcération épithéliomateuse initiale, il faut craindre la mortification du tégument par altération des artères nourricières du derme, il faut craindre la diminution de résistance des cellules saines voisines trop violemment frappées par le rayonnement. Toutefois, on ne saurait légitimement accuser le traitement röntgénique de favoriser la généralisation des néoplasmes. Cette généralisation appartient à l'évolution naturelle des tumeurs malignes et on ne trouve cliniquement aucun fait de nature à prouver une influence accélératrice des rayons X sur la marche du cancer.

Si la radiothérapie a donné dans le traitement des tumeurs malignes des résultats très différents, cela tient, soit à la situation de la tumeur, ou d'une partie de la tumeur, trop profonde pour être activement influencée par un agent dont l'efficacité diminue rapidement de la surface vers la profondeur, soit à la marche rapide de la maladie que la radiothérapie, médication lente, n'arrive pas à fréner, soit enfin à ce que l'on est arrivé trop tard, alors que les tissus inaccessibles au traitement étaient déjà envahis par le mal. L'intervention chirurgicale se place toujours au premier rang dans la lutte contre le cancer, exception faite pour les épithéliomas du derme et certains sarcomes qu'une tentative radiothérapique peut faire reconnaître comme particulièrement sensibles aux rayons. Dans les autres cas, la radiothérapie vient en aide à la chirurgie, soit en détruisant le reliquat de tissus morbides comme dans la méthode pratiquée et préconisée par M. Maunoury, soit à la première menace de récidive qu'elle est capable d'enrayer. Enfin, elle reste le traitement palliatif par excellence des tumeurs malignes inopérables.

M. Maunoury résume son rapport sur le même sujet. La radiothérapie ne saurait s'opposer à l'intervention chirurgicale. Toutes les fois qu'une tumeur maligne est opérable, l'exérèse est rigoureusement indiquée; toutefois la radiothérapie complète l'œuvre chirurgicale. C'est un fait d'observation indéniable qu'un épithélioma superficiel de la peau traité par les rayons X disparaît, et disparaît pour toujours. Il n'en est pas de même des épithéliomas plus profondément situés, ce qui établit cliniquement ce fait que l'action des rayons est une action superficielle. Sans doute, la radiothérapie a donné des résultats, même dans des cas de tumeurs non superficielles, ce qui relève évidemment de la diversité des effets du rayonnement sur des néoplasies de structure différente. Et à ce point de vue il semble bien que plus la tumeur est à évolution lente, plus l'action des rayons apparaît efficace. Mais le rapporteur ne veut retenir que le principe de l'action superficielle, et considérant la peau comme le grand écueil de la radiothérapie, il a cherché à rendre superficielles toutes les tumeurs traitées par lui, pour les soumettre ensuite à l'action des rayons X. Bien que l'absence de réunion d'une plaie chirurgicale puisse paraître un retour en arrière et surprendre les chirurgiens, bien qu'il ait éprouvé quelque scrupule à laisser une plaie ouverte, M. Maunoury a cependant tenté cette méthode dans un certain nombre de cas. La radiothérapie faite ainsi, en quelque sorte à vif, lui a donné des résultats qu'il considère jusqu'à présent comme très encourageants. Dans un cas, en particulier, où s'était produite au fond de la plaie une récidive presque immédiate, il a pu voir disparaître les noyaux néoformés, et le malade reste actuellement guéri. Il rapproche de ce fait le cas de Mondain publié ici même (*Arch. d'électr. médic.*, 25 fév. 1907), où l'opérateur se trouva dans la nécessité de laisser la plaie ouverte, faute d'une étendue suffisante de peau saine. La malade a guéri.

M. Maunoury termine en faisant remarquer que les rayons X paraissent avoir aussi une action tardive, en ce sens qu'ils favorisent la sclérose ultérieure des tissus traités. C'est ce qu'il a pu observer sur un malade, chez lequel un ganglion, envahi après coup, évolua nettement vers la sclérose.

M. POZZI (Paris), en son nom et au nom de M. de KEATING-HART (Marseille), fait une communication sur **La valeur relative de la radiothérapie et de la fulguration dans le traitement du cancer.**

M. Pozzi a pu constater le grand intérêt du procédé préconisé par M. de Keating-Hart. Il rappelle que ce procédé consiste à pratiquer l'exérèse de la tumeur en même temps qu'on électrocute en quelque sorte les cellules cancéreuses. Ce procédé ne vient pas se substituer à la radiothérapie, et il importe de bien préciser le champ d'action respectif des deux médications. La radiothérapie est à la fulguration ce que la médecine est à la chirurgie. La radiothérapie est une thérapeutique à action lente, la fulguration agit extemporanément. Si l'on embrasse d'un coup d'œil les résultats donnés par la radiothérapie, on constate que, si les épithéliomes superficiels, de la face en particulier, sont le triomphe de cet agent, il n'en est déjà plus de même pour les cancers un peu profonds, les épithéliomes de l'angle de l'œil par exemple. Enfin, dans les cancers du sein, on ne peut espérer qu'une atténuation du processus. La fulguration appliquée aux cancroïdes de la face a, elle aussi, donné des succès constants, mais c'est surtout dans les cancers sous-cutanés qu'elle a donné des résultats que n'a pas apportés la röntgénisation, forcément limitée dans son action en profondeur. L'un des avantages de la fulguration est qu'elle permet à la chirurgie d'agir moins profondément, moins largement. L'ablation du noyau néoplasique suffit, et l'on n'a pas besoin, comme on le fait couramment, de dépasser largement les limites du mal. En ce qui concerne l'épithélioma des muqueuses, les étincelles de haute fréquence associées au curage l'emportent certainement par leurs effets sur ceux de la radiothérapie. Inversement la radiothérapie a donné des succès dans le sarcome, alors qu'on n'a rien obtenu par la méthode de Keating-Hart. Enfin, en associant la fulguration à la radiothérapie, les auteurs ont observé une cicatrisation très rapide. Il semble que là où l'étincelle a passé, l'action des rayons X ait été décuplée.

M. DOYEN (Paris) reproche aux auteurs de ne pas avoir fait l'historique de la question. Il rappelle les tentatives faites avec le résonateur Oudin depuis 1897, et constate que la priorité de la méthode qu'on présente aujourd'hui au Congrès comme nouvelle appartient à Rivière. Depuis elle a été appliquée par Oudin, Bordier, etc. Il a également fait des essais nombreux, avec l'étincelle électrique, non seulement avec l'étincelle de résonance, mais aussi avec l'étincelle de la bobine, avec l'étincelle du secondaire, voire même avec l'étincelle puissante d'extra-courant.

Il ne comprend pas pourquoi la fulguration de M. de Keating-Hart prend place pendant l'intervention opératoire, et non pas seulement à la fin pour la compléter, et enfin s'étonne de la nécessité de l'anesthésie chloroformique, puisque l'étincelle de haute fréquence, ainsi que l'ont constaté tous les électriciens qui en ont fait usage, est analgésique.

M. POZZI. — L'application préalable de la fulguration rend l'exérèse plus facile, en séparant jusqu'à un certain point le tissu sain du tissu à énucléer. Quant à l'anesthésie, elle est indispensable parce que les étincelles sont extrêmement douloureuses. En ce qui concerne la question de priorité, elle sort de ma compétence de chirurgien et je donne la parole sur ce point à M. de Keating-Hart.

M. DE KEATING-HART n'ignore pas les travaux de Rivière, qui ne constituent pas, comme le pense M. Doyen, une antériorité. Ainsi que beaucoup d'électrothérapeutes, Rivière a utilisé de petites étincelles. Dans la fulguration ce sont des étincelles très longues, que jusqu'ici on n'avait pas osé employer, qui caractérisent la méthode. Du reste, ce n'est pas dans le mode d'électrisation qu il convient de rechercher l'originalité du procédé, mais dans l'union de l'électrothérapie et de la chirurgie.



M. Reynès (Marseille) a fait appel également aux « coups de tonnerre » appliqués sur la plaie chirurgicale. L'effet hémostatique qu'on lui avait annoncé et que l'action vaso-constrictive de l'étincelle électrique rendait vraisemblable, lui a paru sans importance. L'analgésie remarquable qu'on a signalée comme une des conséquences heureuses de la fulguration doit être mise sur le compte du curage et non de l'électrisation. Il n'a pas observé non plus cette délimitation entre le tissu sain et le tissu morbide. Enfin, il met en doute les statistiques publiées par l'auteur de la méthode, mais tient à s'en rapporter aux conclusions du comité médical des Bouches-du-Rhône qui vient d'être appelé à examiner la question.

M. TUFFIER (Paris). — **Influence de la radiothérapie sur les tumeurs malignes.**

Les rayons X ont-ils ou n'ont-ils pas d'action sur les tumeurs malignes? S'ils agissent, quelle est leur action? C'est ainsi que doit être posée aujourd'hui la question.

Déjà en 1904, j'ai avancé que la radiothérapie réussissait dans les petits épithéliomes de la face, mais que, dans tous les autres cas, elle donnait plus d'échecs que de succès. Je remercie M. Maunoury d'avoir rappelé mes conclusions d'alors. Or si l'on laisse de côté les petits épithéliomas des orifices cutanés, si peu malins qu'on les range à regret parmi les tumeurs malignes, il n'y a pas, à ma connaissance, un seul cas de cancer guéri par la radiothérapie. Mes conclusions sont identiques aujourd'hui à celles que j'ai formulées en 1904.

Mais si les rayons X ne guérissent pas le cancer, en revanche ils peuvent faire bénéficier les malades inopérables de leur action analgésique et hémostatique.

Le rapport de M. Maunoury, marqué au coin du sens clinique le plus pur, amène par l'absence de réunion de la plaie une véritable révolution dans la chirurgie.

Mais ce procédé est dirigé contre la récidive *in situ*. Or la récidive est un mot et non un fait: c'est qu'on a laissé quelque chose dans la plaie.

J'ai dit que l'épithélioma de la face doit guérir par la radiothérapie, mais on ne guérira pas l'épithéliome des muqueuses. D'autre part, si, après une intervention chirurgicale, on peut espérer tuer par ce moyen des noyaux de récidive dans la cicatrice, on n'agira pas évidemment sur la maladie.

Enfin dans les sarcomes les résultats sont paradoxaux. L'échec est la règle, les succès, l'exception, sans que nous puissions jusqu'à présent expliquer pourquoi des néoplasies de structure et d'évolution en apparence semblables fournissent des résultats radiothérapiques opposés. J'ai présent à la mémoire le cas d'un enfant ainsi traité pour un volumineux sarcome: il n'y a pas eu de récidive. A côté, je citerai celui d'un étudiant en médecine qui a eu un sarcome de la face. Le sarcome a disparu, mais une nouvelle tumeur s'est formée dans le cerveau peu de temps après.

Quoi qu'il en soit, je crois que la radiothérapie mérite qu'on continue à l'essayer. Je ne pense pas qu'il faille la rayer du traitement palliatif du cancer.

M. DOYEN (Paris). — **Influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes.**

Les rapports que nous avons sous les yeux nous apportent des observations, et non pas des statistiques, ce que je leur reproche. Or ces observations, comme beaucoup d'autres, d'ailleurs, portent le titre : guérison par la radiothérapie, voire même guérison certaine par la radiothérapie. Or les

malades dont il est question ont récidivé un an après. Par conséquent, la guérison du cancer par la radiothérapie n'existe pas.

Le grand danger de la radiothérapie réside surtout dans ce fait que cet agent est destructeur du tissu lymphatique, comme le prouve l'observation des leucémiques améliorés par ce traitement. Or si l'on utilise des doses susceptibles d'agir sur les cellules épithéliales, on agit forcément aussi sur les cellules lymphatiques, et l'on prive ainsi l'organisme du plus précieux de ses moyens de défense contre l'envahissement du cancer.

M. Thiéry (Paris) trouve le rapport de M. Béclère trop optimiste et se rallierait plus volontiers à la réserve de M. Maunoury. Celui-ci a renouvelé une ancienne pratique, déjà utilisée par Verneuil : la plaie ouverte. Les bons résultats obtenus par Verneuil le conduisent à se demander si l'absence de récidive est l'effet de la radiothérapie ou simplement la conséquence de la non-fermeture de la peau.

Jusqu'à présent, M. Thiéry n'a eu qu'une confiance médiocre dans la radiothérapie. Un cas récent est cependant venu modifier son opinion. Pour lui, les rayons X auront surtout raison des récidives cutanées ; il est vrai que c'est dans ce même cas que la chirurgie est le plus puissante.

M. Reynès (Marseille) croit à la nocivité des Rayons X. Il a vu se produire des généralisations dans des régions où on n'en observe pas en général.

M. CERNÉ (Rouen). — **Influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes.**

M. Cerné reproche au rapport de M. Béclère d'être trop optimiste et d'appuyer ses conclusions sur quelques cas heureux. Il regrette que l'anatomie pathologique n'ait jusqu'à présent rien dit, mais il espère que la chimie générale des tumeurs et la chimie cellulaire nous apprendront bientôt pourquoi une tumeur guérit plutôt qu'une autre.

M. MORESTIN (Paris). — **Influence des rayons de Röntgen sur les tumeurs malignes.**

Je ne pense pas que la radiothérapie bien appliquée soit une méthode dangereuse entre des mains expertes.

Et cependant je pourrais citer le cas d'un malade, traité pour un cancer de la lèvre, chez lequel j'ai vu s'installer à la suite du traitement röntgénique une tuméfaction de la région cervicale rappelant l'angine de Ludwig.

On a dit que les épithéliomes superficiels, si facilement accessibles par les rayons, doivent être par conséquent soustraits à la chirurgie. C'est une conclusion que je ne puis admettre, étant donné que l'extirpation suivie de greffes de Thiersch ne le cède en rien à la radiothérapie, tant par le résultat thérapeutique que par l'effet esthétique.

Le procédé de M. Maunoury me paraît enfin une tentative intéressante, et je me propose d'en faire l'essai, quand je me trouverai en présence d'un cancer de la face où je devrai, par nécessité, me résoudre à laisser la plaie ouverte.

M. TÉMOIN (Bourges). — **De l'action des rayons sur le cancer (cancer du sein, de l'utérus, de la plèvre).**

M. Témoin laisse de côté le petit carcinome, qui guérit toujours et par tous les moyens. A son avis, la radiothérapie compte des succès immédiats, mais elle ouvre la porte à la récidive. Il semble que les cellules frappées par



les rayons deviennent plus libres et se disséminent dans l'organisme. La radiothérapie n'est efficace que pendant un certain temps. Ce temps écoulé, la généralisation se produit. L'auteur conclut en n'acceptant la radiothérapie que pour les tumeurs inopérables.

M. MAYER (Bruxelles), dans sa communication : **Quelques succès de la radiothérapie des tumeurs malignes,** proteste contre le dédain et l'exclusivisme de certains chirurgiens. Il craint qu'en rejetant la radiothérapie de la thérapeutique du cancer, en proclamant le discrédit de la méthode, le chirurgien ne se prive d'un instrument très utile.

Si la radiothérapie ne peut rien jusqu'à présent contre le cancer profond, en revanche, elle a conquis droit de cité dans le traitement des néoplasies superficielles. Dans le cancer de la face, les résultats sont durables, c'est un fait acquis.

Enfin la maladie de Paget, dont on n'a pas parlé, est une affection qui est au premier chef justiciable de la radiothérapie. Et l'auteur apporte à l'appui de sa communication des photographies justificatives dont la plus ancienne remonte à quatre ans.

M. Peraire (Paris) a observé tantôt une aggravation dans la marche du cancer, tantôt des résultats négatifs. Pour lui, le traitement röntgénique doit être réservé à la dermatologie, en particulier au traitement du lupus.

M. LARDENNOIS (Reims). — **Aggravation possible des petits épithéliomas de la face traités par les rayons de Röntgen.**

L'auteur, bien qu'ayant pleine confiance dans l'action spécifique des rayons X, tient à verser aux débats des faits où la radiothérapie lui a semblé aggraver l'évolution du cancer. Il cite en particulier l'observation d'un malade atteint d'un petit cancer de l'angle de l'œil qui se développa très rapidement à la suite des applications de rayons.

A la suite des communications précédentes, M. le Président donne la parole à M. Beclère, pour répondre aux observations présentées.

M. Beclère. — J'ai le regret de constater que beaucoup de mes confrères qui sont venus apporter ici leurs observations n'ont pas lu mon rapport. A ceux qui sont venus mettre en doute les effets de la radiothérapie, je répondrai simplement que nous avons tous un grand maître, qui est l'observation clinique. Par les moulages qui sont exposés salle des thèses, n° 3, et que j'ai fait apporter de mon service de l'hôpital Saint-Antoine, ils pourront se convaincre de l'efficacité de la radiothérapie.

M. Doyen, d'autre part, m'a reproché d'avoir imprimé le mot « guérison », alors que les mêmes malades visés sont morts un an après. Dans les cas auxquels il est fait allusion, on pouvait légitimement croire à la guérison. Si, dans la suite, j'ai eu à rectifier les faits, c'est que j'ai eu le souci de ne dissimuler aucun des effets de la radiothérapie. Je remercie donc M. Doyen de m'avoir fourni l'occasion de montrer que mon rapport est de bonne foi.

J'ai à cœur maintenant de combattre deux erreurs qui m'apparaissent étrangement ancrées dans les esprits.

La première est que la radiothérapie n'aurait pas d'action en profondeur. Est-il besoin cependant de rappeler l'action des rayons X sur la rate? Nous avons tous vu de ces rates géantes descendant jusque dans la fosse iliaque, se rétracter pour ainsi dire sous nos yeux après quelques applications de rayons. Peut-être objectera-t-on que la rate leucémique n'est pas une tumeur maligne. Mais alors qu'il me suffise de prendre à témoin les sarcomes qui guérissent.

Je passe à la seconde erreur, qui n'est pas moins tenace que la première. La radiothérapie, a-t-on prétendu, peut provoquer le cancer. A l'appui de cette opinion, on a rapporté des accidents arrivés aux radiothérapeutes et qui auraient dégénéré en tumeurs malignes.

Eh bien, je déclare que si, quelque jour, je voyais survenir chez moi une évolution de ce genre, mon premier soin serait de me faire appliquer un traitement radiothérapique. Enfin, en ce qui touche les faits de généralisation qu'on a apportés, j'estime qu'ils appartiennent à l'évolution propre du cancer, et je soutiendrai, jusqu'à preuve du contraire, que la radiothérapie ne la favorise pas.

J'ai discuté dans mon rapport les indications de la radiothérapie, je répéterai encore une fois que dans les tumeurs inopérables l'amélioration locale est tout ce que nous pouvons attendre d'elle. Elle est plus puissante dans les récidives, et si l'on appliquait les rayons suffisamment tôt, on éviterait sans doute de grosses récidives. C'est ce qui m'amène à formuler ce vœu qu'à l'avenir vous n'attendiez pas la récidive pour penser à l'utilité de la radiothérapie.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

U. PROVINCIALI. — **Sur l'efficacité des rayons de Röntgen dans les états leucémiques.**

On sait que l'amélioration des états leucémiques sous l'influence de la radiothérapie est due essentiellement à une destruction qui constitue la propriété fondamentale de l'action des rayons X sur l'organisme. Toutefois, quelques auteurs ont remarqué, dans certains cas de maladie de Banti avec leucopénie, une augmentation des leucocytes coïncidant avec une amélioration de l'état général. Il y a là un paradoxe apparent qu'on ne peut expliquer qu'en émettant l'hypothèse suivante : les rayons X détruisent les formes leucocytaires anormales et, d'autre part, ils produisent directement ou indirectement, une excitation des organes hématopoïétiques qui se traduit par une augmentation des leucocytes normaux.

L'auteur a soumis à la radiothérapie deux malades : une jeune fille atteinte de maladie de Banti, un homme ayant une leucémie myéloïde. Chez la première, âgée de dix-sept ans, la rate était très volumineuse, l'anémie d'intensité notable et il existait une diminution des globules blancs (2000 par millimètre cube) avec forme leucocytaire sensiblement normale; l'autre patient, âgé de vingt-huit ans, présentait également une splénomégalie considérable avec anémie légère, 150000 globules blancs, dont 10 % de myélocytes et 10 % d'éosinophiles.

Les deux malades subirent vingt séances de radiothérapie au niveau de la rate. Il faut noter que dans le cas de maladie de Banti les quatre premières applications produisirent une augmentation considérable des leucocytes, dont le nombre se maintint ensuite aux environs de 3400; il n'y eut pas de modifications notables de la formule leucocytaire, l'anémie s'améliora, la rate diminua de consistance et le foie diminua légèrement de volume. Chez le leucémique, on ne nota aucune amélioration de l'état général et de la splénomégalie, ni de l'état du

sang; les leucocytes augmentèrent de nombre (171 000), de même que les myélocytes (25 %).

Voici donc un nouveau cas de leucémie myéloïde non influencé par la radiothérapie, même au point de vue hématologique; ces faits sont rares et doivent être signalés, afin d'attirer l'attention sur la variabilité des effets de cette thérapeutique; ce n'est qu'en étudiant de près de telles observations qu'on pourra peut-être arriver à préciser les causes d'échec de la radiothérapie, ainsi que ses exactes indications. — (*Semaine médicale*, 11 sept. 1907.)

Prof. E. CANTON. — **Radiographie et radiométrie appliquées à l'obstétrique.** (Radiographie du Dr A. Plottier.)

La radiopelvimétrie est très utile dans l'étude des bassins rétrécis, car elle permet de donner non seulement une idée exacte de la conformation générale du bassin, mais aussi de mesurer les diamètres transverses des détroits supérieur et inférieur qui sont inaccessibles aux procédés habituellement employés par les accoucheurs. Le diamètre sacropubien *minimum*, difficile à apprécier par la radiographie, est par contre très exactement mesuré par le pelvigraphe de Farabœuf. En associant ces deux méthodes complémentaires, nous arrivons à préciser la nature et le degré de toute viciation pelvienne ainsi que les indications opératoires qui en découlent.

Pour obtenir les clichés radiographiques, on couche la femme bien à plat sur le dos de façon à placer les deux épines iliaques antérieures et supérieures sur un même plan horizontal. Le rayon incident tombe perpendiculairement au milieu d'une ligne réunissant ces deux épines, le foyer d'émission étant toujours placé à 50 centimètres au-dessus de la plaque sensible.

Par de nombreuses expériences, nous avons remarqué que le coefficient d'ampliation du bassin, dans les radiographies obtenues par le procédé ci-dessus, est de 2 centimètres pour le diamètre transverse du détroit supérieur et de 1 centimètre pour le diamètre bisciatique. Le degré d'embonpoint, plus ou moins variable chez la femme, ne modifie pas sensiblement ce coefficient, ainsi que nous l'avons maintes fois vérifié sur le cadavre.

RADIOTHÉRAPIE

E. BEAUJARD et J. LHERMITTE. — **La radiothérapie de la syringomyélie.**

Après avoir rappelé que MM. Raymond et Gramegna avaient les premiers signalé les heureux effets des rayons de Röntgen dans la syringomyélie classique, MM. Beaujard et Lhermitte s'occupent d'un syringomyélique qu'ils ont eu à traiter et qui présentait nettement des troubles sensitifs, moteurs

et trophiques. Ce malade a été traité pendant onze mois, à raison d'une séance par semaine pendant le premier mois; il accusa dès la troisième séance, c'est-à-dire au bout de trois semaines de traitement, une amélioration des troubles psychiques et les praticiens constatèrent que les troubles de la sensibilité avaient commencé à rétrocéder.

Après la douzième séance, on s'aperçut que la force musculaire avait augmenté, que peu à peu l'analgésie disparaissait et que les fonctions motrices étaient améliorées. Se basant sur leur expérience personnelle et sur les travaux de MM. Raymond, Gramegna et Ménétrier, MM. Beaujard et Lhermitte conclurent à l'amélioration, caractérisée par la rétrocession des troubles de la motricité; la correction des attitudes vicieuses des mains, la réapparition ou l'augmentation de la force musculaire.

Après avoir éliminé les résultats qui pourraient être appelés subjectifs, les auteurs ont soin de bien spécifier qu'ils parlent de la syringomyélie vraie, de la syringomyélie progressive; ils en font une étude anatomo-pathologique détaillée qui explique qu'en voulant atteindre par les rayons X la substance grise il faut prendre garde à ne pas frapper les éléments normaux et à ne pas occasionner des lésions nouvelles du système nerveux.

MM. Beaujard et Lhermitte ont expérimenté sur des lapins avec des intensités considérables et de très longues poses; l'examen histologique consécutif a démontré que dans un certain nombre de cellules radiculaires antérieures le protoplasma était désagrégé sans modification du noyau ou du nucléole, tandis que dans d'autres cellules le protoplasma était rétracté et l'espace péricellulaire considérablement augmenté.

Ils font d'ailleurs bien remarquer que c'est avec 8 à 12 unités Holzknecht qu'ils ont obtenu ce résultat, tandis qu'en thérapeutique ces doses ne sont nullement employées. Ils terminent en indiquant les constantes du traitement : durée de l'exposition, 10 à 20 minutes; distance de l'anticathode à la région traitée, 15 à 25 centimètres; qualité et quantité des rayons, n° 6 à n° 10 au radiochromomètre de Benoist. Ce sont d'ailleurs les seuls renseignements techniques qui nous soient communiqués.

En résumé, l'emploi des rayons de Röntgen dans le traitement de la syringomyélie vient de modifier entièrement l'histoire clinique de cette maladie qui avait jusqu'ici résisté à toute action thérapeutique. Des travaux de MM. Beaujard et Lhermitte il ressort que par la radiothérapie judicieusement appliquée on peut maintenant obtenir des améliorations considérable. et prolongées, allant parfois jusqu'à transformer totalement le pronostics (*Semaine méd.*, 24 avril 1907.)

LABEAU.

LETTRE DE NEW-YORK

(Suite)

INTERVIEW DES Drs MARGARET A. CLEAVES, MORRIS W. BRINKMANN, CALL, CALDWELL, GEYSER.
DES CONSTRUCTEURS VAN HOUTEN AND TEN BROECK, WAITE AND BARTLETT, LA WAPPLER COMPANY.

Radiographies rapides et petites bobines.

Les interviews décrites dans mon précédent article se référaient toutes à des docteurs très spécialisés dans les traitements par l'électricité statique, la radiothérapie et la radiumthérapie.

Je visitai ensuite Mme la doctoresse Margaret A Cleaves. Ce docteur habite le Sydenham-Building, Madison avenue: c'est un immense immeuble de sept étages ne logeant que des médecins. A l'époque de ma visite, il y en avait quatre-vingt-cinq.

Ces docteurs habitent généralement en dehors de la ville et ne viennent là qu'aux heures de leur consultation. Le succès de cet immeuble a été tellement grand qu'on a projeté immédiatement la construction d'un autre capable de contenir 300 cabinets de consultations. Naturellement, un service impeccable d'ascenseurs rapides dessert tous les étages. Chaque appartement, qui se compose de trois ou quatre pièces, est installé avec eau chaude, eau froide, gaz, électricité, téléphone, etc.

Avec le Dr Margaret A. Cleaves, je me trouvai en présence du premier praticien faisant de la médecine générale électrique : courant continu, sinusoïdal, ondulatoire, faradique, etc... Je rappellerai tout de suite que ce docteur est l'auteur d'une électrode vaginale qui porte son nom et qui est décrite dans le précis d'électrothérapie du Dr Bordier, d'un rhéostat à eau de grande dimension, pour régler sur le patient l'intensité de la décharge du courant statique induit.

Son installation se compose : d'une machine statique à 8 ou 12 plateaux, d'un bain de lumière sous forme d'armoire éclairé par 4 lampes à arc (elle n'utilise, du reste, plus ce meuble, lui préférant le projecteur à arc), d'un meuble de courant continu, sinusoïdal, ondulatoire, fara-

dique, d'une petite installation de haute fréquence sans chaise longue ni cage, etc.

A l'époque de mon passage, ce docteur m'a dit qu'elle étudiait l'action du ferment pancréatique sur le cancer; elle devait en publier les résultats dans le *New-York medical Record* de juin dernier, et désirait garder ses résultats secrets jusqu'à leur publication.

Ce docteur a publié un volumineux ouvrage : *Ligth Energy, its physics, physiological action, and therapeutic applications* (1). C'est, je crois, le livre le plus complet, le plus documenté, écrit sur l'énergie lumineuse de toutes les radiations.

Le Dr Morris W. Brinkmann, fort pris par sa clientèle, n'a pu

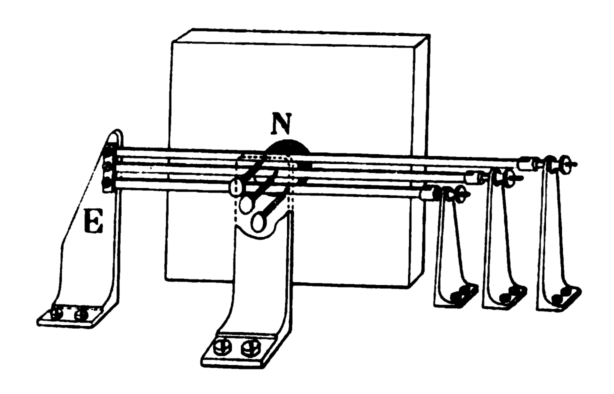


Fig. 1.

Appareil faradique à trembleurs multiples pour la production de courants induits de fréquences variables dans de très grandes limites. Système du Dr Morris W. Brinkmann.

m'accorder que quelques minutes d'interview. Ce doit être un inventeur fécond si j'en juge par la multitude d'appareils divers qui garnissent son cabinet. Très aimablement, utilisant rapidement les quelques minutes qu'il pouvait m'accorder, il me fit fonctionner un appareil faradique dans lequel les interruptions sont faites par un diapason simple ou multiple produisant à volonté des courants induits de périodes variables.

Partant de ce que la faculté auditive de différentes personnes n'est pas la même, les uns entendant plus facilement les sons aigus que les sons graves, et les autres le contraire, il a pensé qu'il devait y avoir pour les différents muscles un régime électif de vibration pour lequel la contraction devait être la plus grande et la moins douloureuse. Il donne comme exemple hypothétique le cas d'un muscle strié, masse se composant de faisceaux de fibres qui sont elles-mêmes composées de filaments simples. On peut, dit-il, affirmer que ces éléments

(1) Rebman, éditeur, à Londres. Prix : 21 shilling.

primitifs n'ont pas la même longueur ou tension. Il s'ensuit que, pour avoir une contraction très générale de l'ensemble de ces filaments, l'usage simultané de vibrations différentes sera nécessaire.

Comme conséquence de cette opinion spéculative, M. le Dr Morris W. Brinkmann a eu l'idée d'adapter plusieurs interrupteurs à vibration rapide à une bobine faradique ordinaire. La figure 1 montre ce dispositif. N est le noyau inducteur devant lequel passent 2 ou 3 rubans d'acier rigidement fixés d'un côté à une équerre métallique E; les extrémités libres se terminent chacune par un filetage qui, au moyen d'un bouton molleté pressant sur des supports indépendants, permet la tension variable de chaque ressort.

Chacun de ces rubans porte, vers son milieu, un contact de platine sur lequel vient appuyer une vis de contact comme dans le simple

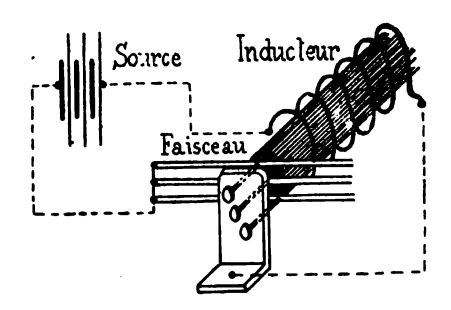


Fig. 2.

Schéma de la marche du courant dans l'appareil faradique du Dr Morris W. Brinkmann.

interrupteur de Neef; un commutateur permet de mettre ces interrupteurs en dérivation. Ainsi branchés, on peut donc avoir dans le secondaire des interruptions de fréquences variables avec la tension des ressorts, cela dans les limites de l'échelle musicale.

Si on suit attentivement le schéma figure 2, on se rend compte que l'on n'aura d'interruptions à effet inductif utile que lorsque les trois contacts seront rompus ensemble, ce qui sera le cas si les ressorts ont même période, l'électrisation sera alors tétanisante. Par contre, si on suppose que deux des ressorts vibrent à l'unisson un peu différemment du troisième, l'effet inductif ne se produira également qu'au moment où les trois contacts seront coupés en même temps. La vibration de chacun des ressorts étant constante, le moment de rupture sera périodique, d'autant moins fréquent que les notes émises par les ressorts seront mieux d'accord entre elles.

L'appareil m'a semblé intéressant à signaler. Pour plus de détails, je renverrai à la bibliographie (1).

(1) *Journal of advanced Therapeutics*, novembre 1903, février et mai 1906.

Le Dr Call, qui habite le même immeuble que le Dr Margaret A. Cleaves, est un radiographe que le Dr Piffard m'avait conseillé de voir. C'est un spécialiste pour les radiographies des calculs du foie et du rein qu'il réussit, ma foi, fort bien.

Son installation se compose de trois pièces sensiblement disposées comme figure 3. La particularité de l'installation réside dans ce que l'antichambre est blindée en plomb; un carreau de verre au plomb permet de surveiller le tube et le patient, préalablement installé sur un lit radiographique, dans la chambre voisine où se trouve la bobine.

Le docteur manœuvre de l'antichambre l'interrupteur de courant,

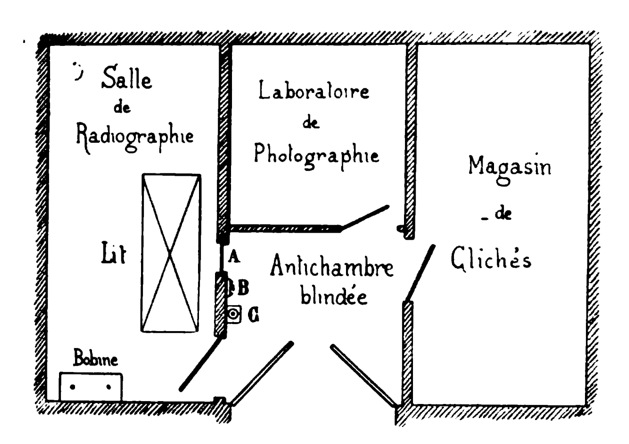


Fig. 3.

Disposition du cabinet radiographique du Dr Call.

l'interrupteur électrolytique et le rhéostat placés près du carreau par lequel il surveille l'opération à l'abri des radiations.

Il se servait préalablement d'une bobine donnant 30 centimètres d'étincelle. Il l'a remplacée par une ne donnant que 20 centimètres, mais à plus gros fil, munie de détonateurs à boules multiples sur chaque pôle.

Il ne se sert pas de soupapes et emploie des tubes à anticathode renforcée. Il se sert d'un compresseur quand c'est nécessaire.

Il fait toutes ses radiographies en 15 à 20 secondes et ne pose jamais pour quoi que ce soit plus de 30 à 45 secondes. Les tubes, qui se percent à la longue, feraient une moyenne de 100 radiographies. Il estime l'étincelle équivalente à 7 à 8 centimètres de longueur. Le spintermètre n'est pas installé à demeure.

Le Dr Caldwell, l'inventeur de l'interrupteur électrolytique qui porte son nom, a deux installations sensiblement identiques, une à l'hôpital et une à son domicile : bobine de 30 centimètres d'étincelle et l'interrupteur de son système, un pied support de tube qu'il a imaginé portant un diaphragme et tout l'agencement nécessaire pour le déplacement stéréoscopique. Il suffit de voir ses mains pour dire qu'on est en présence d'un radiographe de la première heure; il ne les soigne guère, du reste, se contentant actuellement de se garantir pendant ses opérations.

A cet effet, tous ses appareils de contrôle sont placés derrière un paravent dont la partie supérieure est une large vitre au plomb.

Il ne quitte pas la zone protégée pendant la marche du tube.

Comme son collègue le Dr Call, ses expositions sont généralement de 10 à 20 secondes et ses radiographies présentent toute la netteté désirable. Ses vues stéréoscopiques, qui sont légion, sont parfaites.

Caldwell est un physicien qui a fini par faire sa médecine; c'est de plus un homme joyeux. Il doit venir bientôt à Paris voir comment nous travaillons chez nous. Il sera certainement bien reçu par tous.

De ces deux dernières interviews, et d'autres renseignements que j'ai obtenus, il résulterait qu'on ne fait aux Etats-Unis que des radiographies extra-rapides. Les radiographes américains ne veulent pas croire qu'il soit nécessaire de poser quelques minutes pour un thorax ou un bassin.

Il est certain que la majorité des radiographes français, en lisant cet article, vont croire que le matériel fourni par les constructeurs français est inférieur. Qu'ils soient rassurés; tous ceux qui possèdent des bobines donnant 25, 35 ou 40 centimètres d'étincelle et 110 ou 220 volts de COURANT CONTINU peuvent immédiatement faire de même avec un interrupteur électrolytique de Wehnelt approprié au voltage du secteur et à la self-induction du primaire de la bobine. La seule condition est que la bobine ne soit pas à fil trop fin et ne donnant pas par construction une étincelle grêle. On ferme directement le secteur 110 volts sur la bobine reliée au tube anticathode renforcée, aucun réglage, aucune mesure. Il est, du reste, impossible d'en faire dans les 10 secondes en moyenne que dure l'opération. Sur 220 volts, si la self de l'inducteur le permet, on procède de même.

Dans les deux cas, il n'y a pas de soupape en circuit; c'est peut-être un tort. La distance du tube à la plaque oscille de 30 à 50 centimètres. Ne pas employer un tube trop dur.

Maintenant, pourquoi les constructeurs français n'ont-ils pas conseillé l'interrupteur électrolytique?

La réponse est aisée. Si le médecin ne fait que de la radiographie et qu'il ait à sa disposition 110 volts de courant continu (au moins) et que la mise hors d'usage rapide du tube ne l'effraie pas trop, c'est là l'installation la plus pratique.

Mais le médecin — au moins en France — ne fait pas que de la radiographie, et je pense qu'on sera de mon avis si je dis que l'interrup-

teur électrolytique, de maniement difficile, perd tous ses avantages pour le fonctionnement de durée qu'exigent la radiothérapie, la radioscopie et la production des courants de haute fréquence. Dans ces conditions, il use les tubes avec rapidité, même à petit régime; en haute fréquence, les étincelles produites au résonateur se présentent sous forme de langues de feu et sont inutilisables. Je n'insiste pas, car on est fixé sur ce point.

Il y avait une lacune à combler : trouver l'interrupteur assez souple qui puisse donner le coup de fouet, coup de fouet d'ailleurs réglable, nécessaire à l'obtention des radiographies rapides, et pouvant fonctionner normalement pour toutes les autres applications.

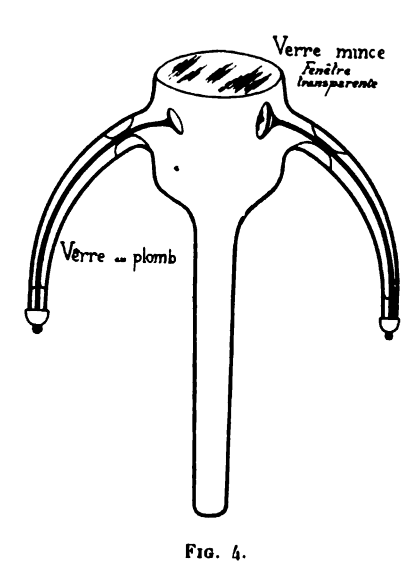


Fig. 4.

Tube radiothérapique Cornell du Dr Geyser, applications par contact direct sous la peau.

L'*interrupteur autonome intensif* de Gaiffe paraît avoir résolu ce double problème.

Avec le Dr Geyser, plus spécialement radiothérapeute, se terminent mes interviews dans le monde médical.

Ce docteur exerce chez lui, au Cornell University Medical College et à la New-York Polyclinique. Il a imaginé un tube de Crookes « le Cornell tube » qu'il utilise depuis deux ans et demi. Ce tube est construit pour applications par contact sur la peau. La figure 4 montre que les conducteurs internes amenant le courant à l'anode et à la cathode sont fortement recourbés pour éloigner les points à haute tension du patient.

Ce docteur m'a dit, et j'ai écrit ce renseignement sous sa dictée, avoir fait plus de 8 000 applications par contact d'une durée de 6 à 20 minutes chacune et n'avoir jamais eu de brûlures. On remarquait

seulement une marque rouge de la dimension de la fenêtre du tube au point d'application, due à l'effet calorifique. J'ai essayé chez ce docteur trois de ces tubes. Ils ne m'ont pas paru avoir de foyer, car avec aucun d'eux je n'ai pu voir mes doigts sur l'écran d'une façon nette, et l'éclairage de ce dernier ne présentait pas l'aspect de celui d'un écran excité par un tube mou. Ce docteur ne mesurant ni l'étincelle équivalente, ni l'intensité, ni les unités H, je ne puis donner aucun renseignement précis sur la quantité absorbée par le patient.

Au Cornell University Medical College, le Dr Geyser fonctionne avec une machine statique Waite and Bartlett de 40 plateaux. Il m'a dit ne pas avoir proportionnellement plus avec cette machine qu'avec celle de son domicile, du même constructeur, et qui est à 12 plateaux. Il fonctionne aussi avec une bobine et un interrupteur Wappler dont j'aurai l'occasion de parler dans l'interview des trois constructeurs auxquels j'ai rendu visite.

A domicile, en plus de sa statique, il a une bobine et un interrupteur Wehnelt dont le fonctionnement ne le satisfait pas, ce qui vient corroborer ce que j'ai dit plus haut sur cet interrupteur pour les applications de longue durée.

Le Dr Geyser a les mains très abîmées; moins philosophe que son collègue le Dr Caldwell, il les a traitées avec succès, m'explique-t-il, par l'exposition à la lumière bleue.

Avec M. Wilkinson, le sympathique manager de la maison Van Houten and Ten Broeck, commencent mes visites aux constructeurs. Ils construisent de magnifiques machines statiques à 8, 12, 16, 20 plateaux de verre de 80 centimètres de diamètre, enfermées dans une cage étanche en chêne et glace. L'ensemble forme un meuble d'aspect élégant et imposant par ses dimensions.

M. Wilkinson m'expliquait que les docteurs américains préféraient la machine à influence de Holtz excitée par la machine de Wimshurst. Ces machines, suivant un rapport de physiciens tels que Shelden et Jenks, auraient un rendement de 46 %. Tous les plateaux tournant dans le même sens, il n'y a pas de courroie à l'intérieur des cages. L'étincelle donnée par ces machines bien entretenues atteint 40 centimètres de longueur.

Même quand le patient est sur le tabouret isolant, l'étincelle est encore de 30 à 35 centimètres.

Les avantages de la Holtz à excitation séparée sur la machine Toepler-Holtz sont assez importants pour que la fabrication de ces dernières soit assez restreinte.

L'étincelle serait plus douce, détail qui m'a été confirmé par le Prof. Morton, la longueur de l'étincelle plus grande pour une même dimension de plateaux, la polarité stable. L'excitation étant séparée, les parties excitatrices ne s'usent pas, car elles ne fonctionnent qu'un temps extrêmement court, une seule fois par an m'a-t-on dit, dans des machines bien entretenues.

Sur la machine Wimshurst, le seul et unique avantage qui a son

importance est qu'elle est de construction plus simple, une seule courroie étant nécessaire.

Je dois cependant ajouter que la machine américaine ne fonctionnerait pas du tout si elle n'était pas enfermée dans une cage rigoureusement étanche garnie de plusieurs kilogrammes de dessiccants, alors que j'ai vu fonctionner sans cage des Wimshurst à 8, 10, 12, 20 plateaux d'ébonite à Paris, Londres, Glasgow, etc.

Je parlerai pour mémoire des machines à plateaux de mica. Je n'en ai, en effet, pas vu une seule en usage dans le cours de mes visites.

Les docteurs américains font avec des machines statiques, comme source de haute tension, de la haute fréquence, mais presque exclusivement des effluves. Leur dispositif de haute fréquence m'a paru mauvais et ils ne tirent pas, à mon avis, du résonateur les longues étincelles que nous obtenons ici même avec une machine statique à 6 plateaux. Leurs condensateurs sont des bouteilles de Leyde.

La décharge oscillante des condensateurs est envoyée dans le primaire d'une bobine de Tesla dont le secondaire est relié à un résonateur de Oudin sans dispositif d'ajustage de la résonance, on ne peut faire de réglage qu'en modifiant la longueur d'étincelle ou la vitesse de la machine.

Naturellement, MM. Van Houten and Ten Broeck fournissent tous les appareils pour courants continus, faradiques, etc., mais comme ils n'ont rien de spécial, je n'en parle que pour mémoire.

Reçu, avec la plus grande amabilité par le directeur de la maison Waite and Bartlett, j'ai pu de nouveau admirer les splendides machines statiques de ce constructeur. Ces machines du type Holtz, à excitation séparée, sont trop semblables à celles de la maison précédente pour y revenir. Leur mode de fixation des plateaux sur l'axe central est très bien compris; le dernier gros écrou de bloquage comprime en même temps un ressort d'une force de 30 à 40 kilogrammes qui assure un serrage constant et énergique. Pour éviter l'oxydation des pièces métalliques, toutes ces pièces à l'intérieur de la cage sont en aluminium.

Cette maison construit un meuble sans interrupteur pour la production des courants de haute fréquence; le transformateur donne à volonté 10 à 20 000 volts. Les condensateurs sont des bouteilles de Leyde; l'éclateur est dans un tiroir. Les effluves produits par cet appareil rappellent malheureusement ceux obtenus avec le Wehnelt comme interrupteur.

Je ne décrirai pas l'assortiment complet de tout le matériel d'électricité médicale qui m'a été montré, dans lequel je ne vois rien de spécial à citer en dehors de la parfaite exécution de l'ensemble.

The Wappler Electric Controller Company se dédie à la fabrication de tous les appareils électro-médicaux, moins spécialiste que les deux maisons précédentes en électricité statique. Ils construisent des appareils très originaux dont un a déjà été mentionné dans l'interview du Dr Morris W. Brinkmann : l'appareil faradique à trembleurs

phoniques multiples. Tous leurs tableaux de médecine générale en sont munis.

Un autre appareil original est leur interrupteur mécanique spécial pour bobines d'induction, fonctionnant depuis 12 volts jusqu'à 220 volts, sans liquide ni mercure. Les interruptions se font entre deux surfaces d'un métal de composition bien définie et pratiquement inusable. Les surfaces de ces contacts, après 60 heures d'un fonctionnement au régime maximum, étaient aussi lisses qu'à l'état de neuf.

Cet appareil est breveté aux Etats-Unis et à l'étranger. La maison Gaiffe a acquis le droit d'exploitation des brevets français et anglais. Cet appareil fera l'objet d'une description spéciale dans un des prochains numéros.

CONCLUSIONS

Il est bien entendu que je n'ai pas l'intention de généraliser, parce que des Etats-Unis je n'ai vu que des médecins de New-York, et qu'un petit nombre d'entre eux. Par conséquent, mes conclusions ne peuvent s'appliquer qu'à ce que j'ai vu.

Je dirai tout d'abord que M. le Prof. Bergonié, en profitant de mon voyage pour me charger de cette relation, a fait œuvre utile. Son idée a été hautement appréciée par le Prof. Morton, les D[rs] Snow, Titus, etc., etc., qui sont d'avis que ces visites internationales ne peuvent qu'être profitables à tous et devraient se généraliser.

Le résumé de mes impressions est que les médecins électriciens américains appliquent magistralement le courant statique (1) sur toutes ses modalités et qu'ils en font un usage constant. Le *wave current* décrit dans la précédente relation a largement étendu le champ des applications. L'appareil d'électromécanothérapie statique que la maison Gaiffe a créé à la suite de mon voyage rattache d'une façon heureuse le courant statique au traitement des accidentés du travail.

On a vu que le radium, audacieusement implanté dans les tissus par le Prof. Morton, fait des cures inespérées.

La radiographie rapide est supérieurement exécutée et peut être, dès maintenant, exécutée de même en France.

Ceci dit, je regrette d'avoir à constater l'absence totale de mesures, spécialement en radiothérapie. Pas de spintermètre, pas de milliampèremètre, pas de pastilles Sabouraud, encore moins de voltmètre électrostatique, pas d'appareils protecteurs localisateurs. Le Prof. Morton a convenu, avec moi, que c'était une erreur et que l'enseignement devrait souffrir de cette lacune qu'il entendait combler.

(1) Sera décrit prochainement.

Les courants continus, faradiques, sont fort peu employés par les médecins interviewés.

En haute fréquence, il n'y a rien de comparable à ce qui se fait en France.

Je ne terminerai pas sans remercier les médecins et constructeurs américains de leur cordiale réception, M. le Prof. Bergonié de son hospitalité, et exprimer à tous les lecteurs mes regrets de n'avoir pu faire ni plus ni mieux.

G. GALLOT,
Directeur de la Maison Gaiffe.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 227 10 décembre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Nominations. — M. Morin, professeur suppléant à l'École de médecine de Nantes, est nommé, après concours, chef des travaux pratiques de physique.

Le Prof. Landouzy, président du IIIe Congrès de physiothérapie qui doit se tenir à Paris en 1910, vient d'être porté par ses collègues au décanat de la Faculté de médecine. Rien ne pouvait mieux confirmer l'excellent choix fait par le Comité international du Congrès de physiothérapie.

M. le Dr W. J. Somerville vient d'être nommé secrétaire des membres écossais de la *British therapeutic Society*. Sur ses instances, le Conseil de Londres de cette société a décidé de tenir le prochain meeting d'électricité médicale à Glasgow au mois de mai 1908.

Société médicale des dentistes des hôpitaux. — Dans sa dernière réunion, la Société a adopté une résolution portant qu'elle considère les appareils de prothèse dentaire en caoutchouc durci comme absolument incapables de provoquer par eux-mêmes des accidents buccaux.

Elle a ensuite adopté le vœu suivant, qui sera adressé au Conseil de surveillance de l'Assistance publique : « que les dentistes des hôpitaux nommés au concours soient dénommés désormais *stomatologistes des hôpitaux,* et que le concours par lequel ils sont nommés à ces postes soit ultérieurement désigné sous le nom de *Concours de stomatologistes des hôpitaux.* »

A quand le concours des médecins électriciens?

Le contrôle médical. — La Confédération générale du travail aménagea l'an dernier une clinique. Le Dr Dupinet, qui la dirige, vient de solliciter, sur le fameux million offert par M. Soller à l'Assistance publique, une modeste subvention de 300,000 francs, se disant tout disposé à accepter le

contrôle médical. M. Soller, sans décliner cette proposition qu'il estime intéressante, déclare ne pouvoir s'engager dans l'attente de la décision prochaine du Conseil municipal sur la question du contrôle des hôpitaux.

IVe Congrès de climatothérapie et d'hygiène urbaine. — Ce congrès se tiendra à Biarritz du 20 au 25 avril 1908 (semaine de Pâques), sous la présidence du Prof. Pitres, doyen de la Faculté de médecine de Bordeaux.

Les questions suivantes sont, dès à présent, mises à l'ordre du jour et feront l'objet de rapports spéciaux :

« Indications et contre-indications du climat océanien dans les états neurasthéniques. » Rapporteur : M. Régis, professeur des maladies mentales à la Faculté de médecine de Bordeaux ; « De l'action combinée du climat marin et de la médication chlorurée sodique dans la tuberculose ganglionnaire. » Rapporteur : M. Richardière, médecin des hôpitaux de Paris ; « La cure marine et la cure chlorurée-sodique dans le rachitisme. » Rapporteur : M. Denucé, professeur de clinique chirurgicale infantile à la Faculté de Bordeaux ; « Les bureaux municipaux d'hygiène et les règlements sanitaires dans les stations climatiques. » Rapporteur : M. Mosny, médecin des hôpitaux de Paris, auditeur au Conseil supérieur d'hygiène publique de France ; « Climatologie du golfe de Gascogne. » Rapporteur : M. Camino, médecin du sanatorium d'Hendaye.

Le Comité d'organisation du Congrès a son siège à Biarritz, où l'on peut adresser toute demande de renseignements à M. F. Gallard, secrétaire général.

Exposition internationale des applications de l'électricité de Marseille. — Une exposition internationale des applications de l'électricité s'ouvrira à Marseille en 1908. Parmi la distribution des groupes principaux, nous trouvons que l'*électricité médicale* forme le groupe 14 bien distinct, absolument séparé des autres groupes. Un bon point au Commissariat général de l'Exposition, que nous aiderons de notre mieux à donner à ce groupe toute l'importance qu'il mérite.

N. D. L. R.

ACTION DES RAYONS X

SUR L'ŒIL EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Par MM. L. TRIBONDEAU et G. BELLEY.
Travail du Laboratoire d'Électricité médicale de M. le Prof. Bergonié.

Au cours d'expériences pratiquées sur dix chats nouveau-nés (1) le plus tôt possible après la naissance (1er au 5me jour), avant l'ouverture des paupières, à un moment où, par conséquent, l'œil est loin d'avoir sa constitution définitive (2) et est en voie de développement actif, nous avons constaté : 1° des troubles déjà observés par divers auteurs chez des animaux adultes (en particulier par Birsch-Hirschfeld (3) chez le lapin); 2° des troubles, non encore signalés par d'autres que nous, et particuliers aux animaux jeunes.

I. Troubles communs aux animaux jeunes et adultes.

Ce sont :

1° La *radiodermite des paupières* avec alopécie, et repousse ultérieure des poils;

2° Une *conjonctivite purulente* de longue durée;

3° Une *kératite* révélée par l'opacité passagère de la cornée;

4° Des *modifications de l'humeur aqueuse* décelables au microscope.

Les trois premiers troubles, de nature inflammatoire, se manifestent dans les coupes histologiques par des infiltrations leucocytaires et de la congestion, à la période aiguë; par des irrégularités d'épaisseur et de

(1) Les indications techniques, déjà résumées dans les *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1907, p. 126, paraîtront en détail, ainsi que les observations, dans la thèse de Belley.

(2) TRIBONDEAU. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1902, p. 882 et 1284.

(3) BIRSCH-HIRSCHFELD. — *Archiv für Ophtalmologie*, t. L, 1904.



Photographie n° I. — Tête de deux chats dont l'œil droit a été irradié, grandeur nature.

Les deux animaux ont été exposés une seule fois, le cinquième jour, à des rayons durs (distance : 10 centimètres ; œil I du chat gauche, 15 minutes ; œil II du chat droit, 5 minutes). La photographie, prise à l'âge de 52 jours, montre l'atrésie de la fente palpébrale (diminution de 1,6 en longueur, animal de droite ; 1,3, animal de gauche), la microphtalmie, et même la cataracte (louche de l'œil) des yeux I et II. La tête gauche est asymétrique parce que la repousse des poils (en particulier des gros poils des sourcils et de la moustache) après radiodermite a été incomplète. L'animal de droite, au contraire, n'a pas eu de radiodermite.

composition cellulaire des revêtements épithéliaux, de l'atrophie des bulbes pileux et de la sclérose du tissu conjonctif palpébral, après guérison macroscopique.

Dans la chambre antérieure, on trouve parfois des précipités granuleux.

II. Troubles propres aux animaux jeunes.

Nous avons observé :

1° L'*ouverture anticipée de la fente palpébrale du côté exposé* (avance de quelques heures sur l'autre) *et son atrésie ultérieure,* de plus en plus marquée avec l'âge (voir *photo 1*). La première phase du phéno-



PHOTOGRAPHIE N° II.

Globes oculaires des chats de la photographie I.

Les yeux I et II, exposés, sont nettement cataractés. Ils sont respectivement plus petits que les yeux I' et II', non irradiés (microphtalmie).

mène est due à une destruction plus active des cellules dans la cloison épithéliale qui soude les paupières entre elles; l'autre, à un ralentissement dans le développement des divers tissus composant les voiles palpébraux.

2° Le *retard dans la pigmentation normale de l'iris et de la membrane clignotante.* L'iris exposé peut garder pendant longtemps après l'ouverture des paupières la teinte ardoisée qu'il n'a, normalement, qu'avant (jusqu'à 45 jours); alors que l'iris sain est d'un beau jaune d'or.

Le liséré noir du bord libre de la membrane clignotante peut aussi apparaître très tardivement du côté irradié.

2° La *cataracte*, constatable sans artifice aucun vers le 35° jour, pourrait être décelée plus tôt grâce à l'instillation d'atropine, car, au

microscope, nous avons trouvé un début de dégénérescence du cristallin au 16° et au 25° jour.

L'équateur de la lentille est d'abord atteint, et la loupe y montre une multitude de petites vésicules confluentes, entourant le cristallin comme d'un anneau. Puis des stries, des flocons blancs, longtemps distincts sur un fond de plus en plus lactescent, envahissent tout le cristallin qui devient opaque. L'animal est alors aveugle, mais le réflexe lumineux de l'iris subsiste. Dans la suite, le cristallin régresse, s'atrophie *(fig. 1 et 2)* et la chambre antérieure devient plus profonde.

L'étude microscopique des pièces montre que la lésion initiale, à laquelle on doit attribuer la dégénérescence du cristallin. consiste en l'altération de l'épithélium antérieur dont les cellules s'aplatissent et

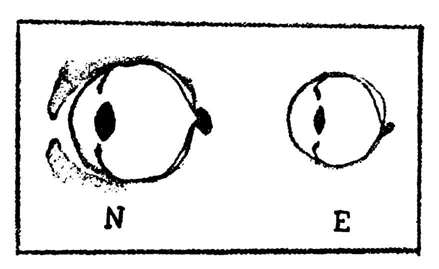


FIGURE N° I.

Coupe médiane antéro-postérieure des yeux d'un chat à l'âge de cinq mois.

N. œil normal.
E. œil exposé (dès le deuxième jour après la naissance, 30 minutes de rayons moyens, en 3 séances espacées de 2 en 2 jours, distance : 10 centimètres). Microphtalmie (E est environ moitié moins gros que N). Cataracte et atrophie du cristallin. Iris attiré vers le nerf optique; chambre antérieure plus profonde.

disparaissent par places, laissant de nombreuses et larges brèches, surtout dans la zone équatoriale, plus active (comparez les *dessins à la chambre claire 1 et 2*). Consécutivement, les fibres cristalliniennes deviennent énormes, variqueuses et subissent des transformations multiples ramenables à trois types : condensation, vacuolisation, fonte granuleuse *(dessin à la chambre claire 2, micro-photos 1 et 2)*. D'abord localisée à l'équateur, cette dégénération gagne bientôt toute la lentille. Même dans les cas les plus accentués, avec régression très avancée, l'équateur est encore le plus atteint *(fig. 2)*.

A la longue, l'épithélium cristallinien subit des modifications curieuses ; il se dispose sur plusieurs rangs de cellules plates, présentant par place des épaississements brusques, véritables nodules de

cataracte corticale. Entre les rangées cellulaires apparaissent ensuite des lamelles superposées, parallèles à la surface, et anastomosées entre



FIGURE N° II.

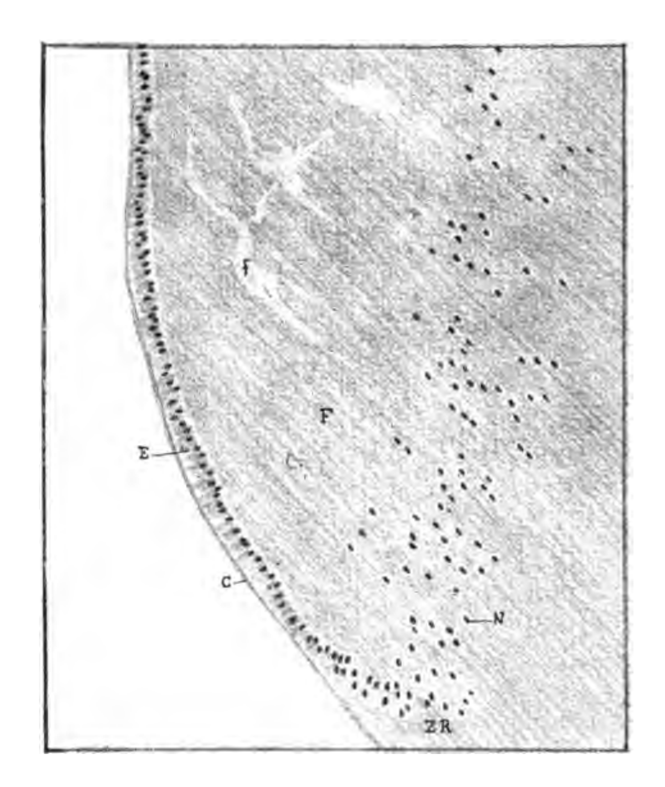
Coupe antéro-postérieure du cristallin de l'œil E de la figure I, grossie 40 fois.

Le cristallin est cataracté, atrophié, déformé. Son centre est bosselé, son équateur (Z E) aplati et même effilé d'un côté. Multitude de grosses vacuoles (V) dans la zone équatoriale (Z E). Le noyau central (N C) est plus compact, mais altéré lui aussi à un plus fort grossissement.

elles *(micro-photo 1)*. Certains nodules de cataracte corticale ont ainsi une constitution mixte cellulaire et lamelleuse *(micro-photo 2)*.

Il suffit de doses minimes de rayons pour causer la cataracte (voir *photos 1 et 2* et légendes). Son degré est proportionnel à la durée de l'attente après irradiation (exemple : animal des *fig. 1 et 2*).

4° La *microphtalmie* est un phénomène constant, à condition que l'observation soit d'une certaine durée, de façon que l'œil non exposé



DESSIN A LA CHAMBRE CLAIRE N° I.

Équateur du cristallin normal (face antérieure).

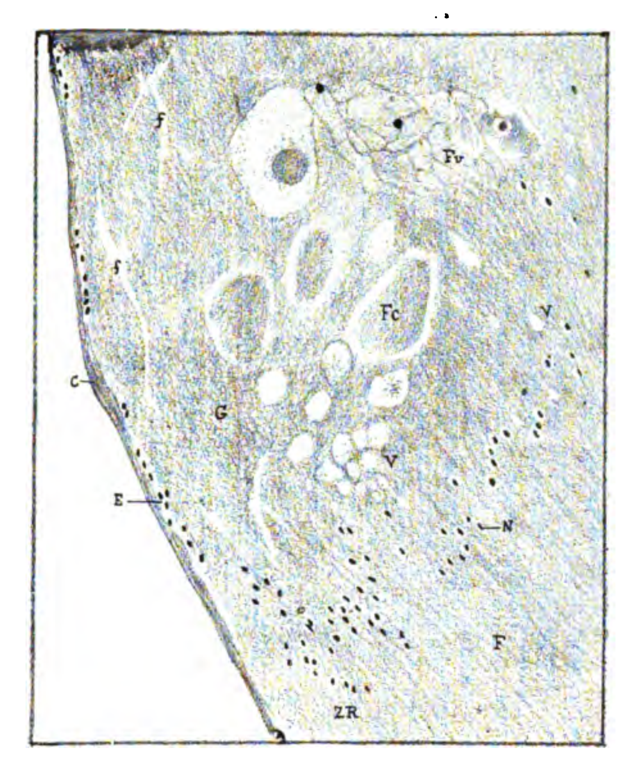
C, capsule régulièrement mince. E, épithélium formé par un rang ininterrompu de belles cellules cubiques perpendiculaires à la surface, et contenant du côté profond un noyau rond ou ovoïde. Z R, zone des noyaux réfléchis (N). Les fibres (F) sont normales. *f*, fentes dues à l'inclusion.

ait le temps de grossir, tandis que le globe röntgenisé, entravé dans son développement, paraît, comparativement, de plus en plus petit.

Elle se manifeste par des différences marquées dans le poids et les diamètres du globe ; mais les chiffres ne donnent pas toujours une idée exacte de la microphtalmie, si facilement constatable par simple

examen comparatif des yeux extirpés, comme le montre la photo II Le poids, en particulier, est très influencé par la dégénérescence du cristallin.

Une irradiation insignifiante est suffisante pour déterminer la microphtalmie (voir *photos 1 et 2* et leur légende).



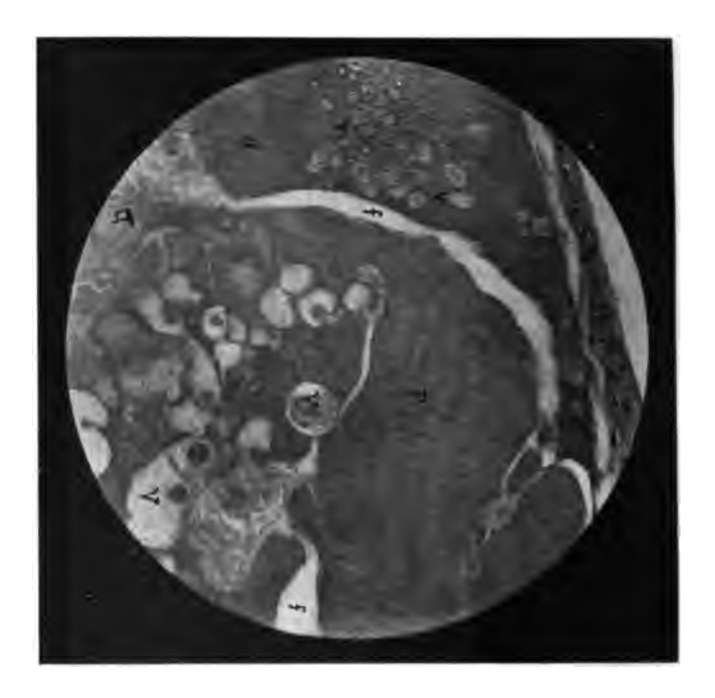
DESSIN A LA CHAMBRE CLAIRE N° II.

Début de cataracte röntgénienne (équateur du cristallin).

La capsule (C) est épaissie. L'épithélium cristallinien (E) est transformé en cellules plates disposées sur un rang fréquemment interrompu. Dans la zone des noyaux réfléchis (Z R) quelques manques indiqués par la présence de petites vacuoles. Les fibres sont presque normales en F; Entre les noyaux plongeants (N) et l'épithélium (E) elles sont très altérées : Fv, fibres variqueuses; Fc, fibres condensées; V, vacuoles; G, placard granuleux où on ne distingue plus de fibres. A noter en haut à droite une grosse fibre densifiée (contenant un gros noyau picnotique), en haut et à gauche une grosse vacuole avec sphère densifiée; *f*, fentes dues à l'inclusion.

Nous attribuons la microphtalmie à des phénomènes d'hypobiose, comparables à ceux que Récamier et l'un de nous ont provoqués par irradiation de l'os en voie de développement. L'accroissement du globe

n'est jamais complètement arrêté, mais il est d'autant plus brusquement ralenti que l'exposition est plus forte. — Il ne faudrait pas croire toutefois que son degré soit exactement proportionnel à la dose employée ; différentes causes interviennent pour empêcher les résultats d'être mathématiques : en particulier, la susceptibilité individuelle des



MICRO-PHOTOGRAPHIE N° I.

Cataracte röntgénienne.

Le cristallin est limité par une sorte de coque épaisse (C), résultant de l'accolement à la capsule d'un épithélium cristallinien transformé en une couche stratifiée dont on distingue seulement les noyaux aplatis. Mêlées aux cellules, existent quelques lamelles anastomosées, parallèles à la surface ; on ne les voit bien que dans l'intervalle séparant la coque du corps de la lentille.

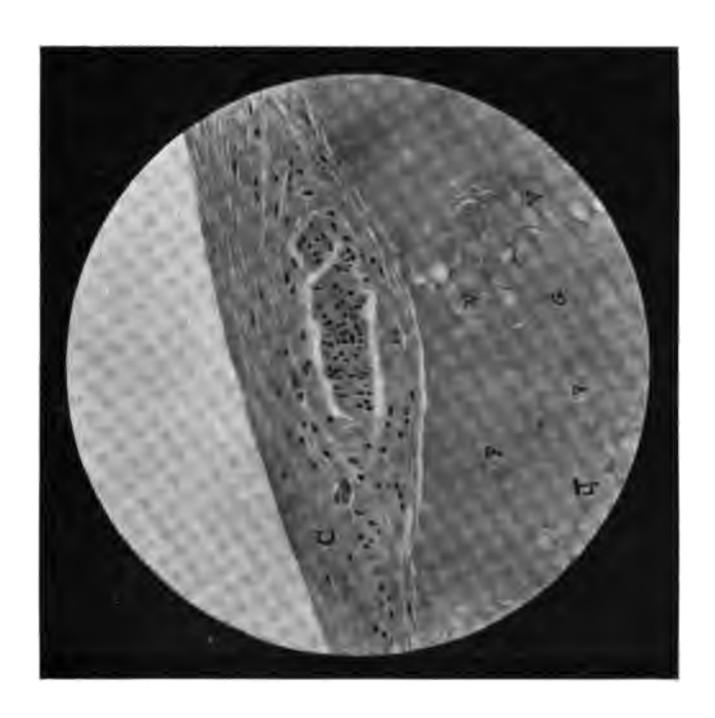
Les fibres cristalliniennes (F) sont énormes et variqueuses à droite, claires et en train de subir la dégénérescence vacuolaire à gauche. Les vacuoles (V) sont par endroits très volumineuses. Leur contenu est tantôt incolore, tantôt granuleux, tantôt formé par un bloc arrondi, densifié. En G, placard granuleux où les fibres ont disparu ; en *f*, fentes dues à l'inclusion.

sujets aux rayons X, et la variabilité de la période d'attente après l'exposition.

Le maximum de différence de poids entre les deux yeux a été noté dans le cas de la figure 1 ; il était de plus de deux tiers ; le diamètre

était plus petit de un tiers du côté irradié ; le volume de cet œil paraissait inférieur de plus de moitié à celui de l'œil sain.

Nous nous sommes demandé si l'œil exposé pouvait recouvrer son activité évolutive normale, ou même si, cette activité restant ralentie, il était capable de rattraper à la longue le volume de son congénère. Le



MICRO-PHOTOGRAPHIE N° II.

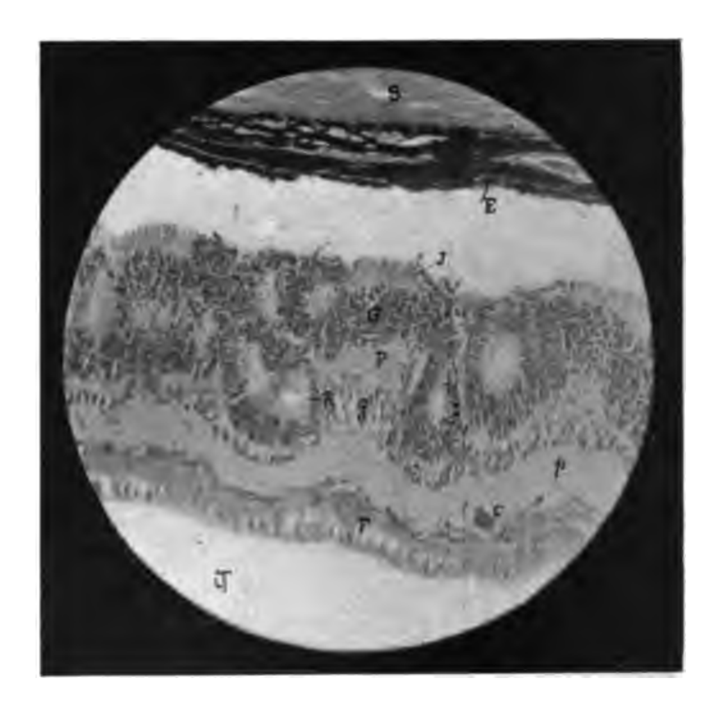
Cataracte röntgénienne avec nodule cortical.

La coque (C) qui limite le cristallin forme ici un véritable nodule de cataracte corticale de 218 μ sur 62 μ. On y distingue une accumulation de lamelles parallèles à la surface, anastomosées entre elles. Dans leurs intervalles se logent les cellules plates dérivées de l'épithélium cristallinien ; une cavité plus vaste que les autres renferme un gros bourgeon cellulaire (N).
Le cristallin est très altéré : G placards granuleux ; F fibres hypertrophiées ; V vacuoles.

sujet dont les deux yeux sont représentés dans la figure 1, nous a montré qu'après une attente de cinq mois la microphtalmie avait persisté. Elle augmenta même dans les derniers mois ; il y eut commencement de phtisie de l'œil, imputable à l'involution du cristallin cataracté.

5° Une *malformation microscopique spéciale de la rétine.* — Elle existe chez presque tous nos animaux.

Elle consiste en un aspect bourgeonnant, en un plissement singulier des couches externes de la membrane, dans sa moitié ou ses deux tiers antérieurs; d'autant plus accentués qu'on s'approche de l'*ora*



MICRO-PHOTOGRAPHIE N° III.

Malformation rétinienne des chats nouveau-nes irradiés, dans un point où la lésion est d'une intensité moyenne.

Multiples invaginations (I) de la granuleuse externe (G) entraînant la membrane de Jacob (J) dans ses pseudo-tubes (I) et dans ses pseudo-utricules rappelant les rosettes de Wintersteiner (R). La plexiforme externe (P) et la granuleuse interne (*g*) sont refoulées par le bourgeonnement de la granuleuse externe. La plexiforme interne (*p*), la couche des cellules ganglionnaires (*c*), et celle des fibres nerveuses (F) sont à peine modifiées. E. epithélium pigmentaire. S. sclérotique.

serrata. La granuleuse externe s'invagine, entraînant avec elle la membrane de Jacob. Il en résulte des tubes à parois ciliées qui se pédiculisent et se détachent (en apparence) de la couche granuleuse, formant des utricules à contenu étoilé (bâtonnets à disposition rayonnée), rappelant tout à fait les « rosettes » décrites par Wintersteiner dans le gliome *(micro-photo 3)*.

Il ne s'agit pas là, comme on pourrait le croire, d'un début de gliome, car, malgré la durée de l'observation chez nos animaux (jusqu'à cinq mois), aucune tumeur ne s'est développée. Nous pensons que l'anomalie rétinienne est *fonction de la microphtalmie.* La partie antérieure de la granuleuse, encore en pleine activité évolutive (on sait que la rétine se développe d'arrière en avant), à un moment où l'action frénatrice des rayons s'est exercée sur la coque fibreuse du globe, est obligée de se replier sur elle-même comme une bourse dont on serre les cordons.

6° Un *trouble du corps vitré* (rarement constaté), avec état fibrillaire très apparent de l'humeur sur les coupes, et épaississement de la membrane hyaloïde.

Les diverses altérations décrites ci-dessus ont été obtenues avec toutes les variétés de rayons, mais les rayons mous (2 à 3) ont produit plus d'inflammation des plans superficiels, et ont eu une action moins marquée sur le cristallin et la coque oculaire que les rayons moyens (5 à 6) et durs (7 à 9).

Nos observations nous semblent intéressantes parce qu'elles démontrent, chez l'animal jeune, la nocivité des rayons X pour des organes qui, chez l'adulte, sont réfractaires à leur action. Si la cataracte ne se produit pas chez l'adulte et est constante chez le jeune chat, c'est parce que les cellules de l'épithélium sont, chez ce dernier, en grande activité évolutive, édificatrice, et n'ont pas un rôle purement nutritif. Ainsi se trouve confirmée une fois de plus la loi formulée par MM. Bergonié et Tribondeau : « *Les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande, que leur devenir karyokinétique est plus long, que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées* (1). »

Elles montrent, de plus, que, si l'origine des rosettes décrites par Wintersteiner dans le gliome rétinien est bien celle qu'il a dite, elles n'ont pas, par contre, la valeur pathognomonique qu'il leur a attribuée. Le Dr Lafon a d'ailleurs retrouvé ces formations dans un cas de simple microphtalmie humaine (2).

Enfin, bien que nous n'ayons nullement l'intention de conclure du chat à l'homme, nos résultats expérimentaux sont un avertissement

(1) Bergonié et Tribondeau. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 10 décembre 1906.

(2) Lafon. — *Archives d'ophtalmologie,* août 1907.

pour les médecins électriciens d'appliquer très prudemment la radiothérapie aux affections de la région oculaire chez l'enfant. En effet, bien que l'œil possède à la naissance sa structure définitive, il n'en continue pas moins à se développer (il y a entre l'œil du nouveau-né et celui de l'adulte une différence d'environ deux tiers dans les poids, et un tiers dans les diamètres), surtout pendant les quatre premières années de l'existence. Donc, à moins qu'il ne faille intervenir sur le globe oculaire lui-même, et qu'on soit décidé d'avance à sacrifier la vision (l'éventualité est à considérer : dans le cas de gliome, par exemple), il sera toujours indiqué de protéger ce globe, et de préférence par des moyens appropriés, tels que les coques et cupules oculaires (1).

(1) *Archives d'électricité médicale*, 25 novembre 1905 et 10 juillet 1906.

SUR L'EXCITATION PAR COURANTS ALTERNATIFS [1]

Par J. CLUZET.

L'excitation par courants alternatifs a été étudiée par un certain nombre d'auteurs (d'Arsonval, V. Kries, Einthoven, Hermann, Hoorweg, Prévost et Batelli). Des recherches qui ont été faites, il paraît résulter que l'effet physiologique des courants alternatifs varie avec la fréquence et qu'il existe une *fréquence optima* donnant le seuil de l'excitation avec le minimum d'intensité.

Il serait important de pousser plus loin l'étude de la question, notamment de chercher la relation qui unit la fréquence et l'intensité donnant le seuil, et de voir si la loi de Weiss est ici applicable.

J'ai commencé cette étude en me servant d'un nouvel appareil de mesure des courants alternatifs basé sur le principe du galvanomètre à corde décrit par Einthoven en 1894. Cet appareil, dont voici la photographie, se compose essentiellement d'un fil métallique de 30 à 40 μ de diamètre tendu dans un champ magnétique; un objectif de microscope, placé au milieu des pièces polaires postérieures, concentre au voisinage du fil la lumière d'une lampe, et un microscope passant au milieu des pièces polaires antérieures permet de voir le fil grossi. L'image du fil apparaît en noir dans un espace très éclairé.

Lorsqu'un courant continu passe à travers le fil, celui-ci s'écarte de sa position d'équilibre perpendiculairement aux lignes de force; la déviation est directement mesurée au microscope au moyen d'un micromètre oculaire. De même, ce galvanomètre à corde permet, comme on va le voir, de mesurer l'intensité maxima des courants alternatifs.

Dans mes expériences, les courants alternatifs sont donnés par un aimant inducteur animé d'un mouvement de rotation uniforme et

(1) Communication au Congrès de Reims de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

tournant dans le voisinage d'une bobine induite. La rotation uniforme de l'aimant est obtenue au moyen d'un moteur à régulateur de vitesse ; un volant est en outre interposé entre le moteur et l'axe de l'aimant inducteur. La bobine induite peut être éloignée ou approchée de l'aimant qui tourne pour permettre, en faisant varier l'intensité, de chercher le seuil de l'excitation avec une fréquence déterminée. De plus, on peut faire varier la fréquence en faisant varier la grandeur des poulies de transmission et les conditions de contact du moteur (1).

Pour expérimenter, on cherche d'abord la valeur d'une élongation égale à une division du micromètre oculaire. A cet effet, on observe l'élongation obtenue en faisant passer dans le fil un courant de pile mesuré d'autre part avec un galvanomètre étalon. Puis, on place le galvanomètre à corde dans le circuit du courant alternatif. On peut mesurer en général sur le micromètre l'amplitude des oscillations effectuées par le fil et, si le fil suit instantanément les variations de l'intensité, les élongations observées mesurent l'intensité maximum du courant alternatif.

Voici, par exemple, les nombres obtenus dans une expérience sur le nerf sciatique de grenouille :

Valeur d'une division du micromètre = 0,038. 10^{-3} amp.

Fréquence.	38	42	49	61
Élongation	8	9	11,5	16
Intensités (en mA.)	0,30	0,34	0,44	0,61

Ainsi, pour les fréquences observées, les intensités donnant le seuil croissent avec la fréquence et plus rapidement que s'il y avait proportionnalité : l'action physiologique diminue rapidement quand la fréquence augmente. Il est à remarquer que dans cette expérience, l'intensité du courant continu donnant le seuil par fermeture, était trop petite pour être appréciée au galvanomètre à corde, de même, le courant faradique d'un chariot de Gaiffe, petit modèle, qui donnait le seuil produisait des élongations à peine visibles. Ces résultats prouvent que déjà, avec les fréquences employées, on était bien au-dessus de la *fréquence optima* des auteurs.

J'ai commencé aussi des recherches sur l'homme; mon galvanomètre à corde donne dans ce cas des oscillations facilement mesurables

(1) Ces derniers appartiennent à l'Institut Marey; j'adresse mes plus vifs remerciements à MM. Weiss et Carvallo qui ont bien voulu me les confier.

pour les courants faradiques produisant le seuil de la contraction musculaire.

Je me propose de poursuivre ces recherches après avoir modifié et complété l'instrumentation. Il sera bon, notamment, que le galvanomètre soit muni d'un second fil, plus fin, pour mesurer les courants faibles; un mouvement de translation permettra d'amener dans le champ du microscope l'un ou l'autre fil, suivant les besoins. En outre, on amortira les oscillations du fil au moyen de condensateurs, ainsi que le conseille Einthowen.

Mais ces premiers essais montrent déjà l'utilité du galvanomètre à corde pour la mesure des courants alternatifs et faradiques.

SUR UN NOUVEL ALTERNATEUR

UTILISABLE POUR LES RAYONS X ET LA HAUTE FRÉQUENCE

Par M. P. VILLARD.

J'ai fait construire, en le destinant principalement à la télégraphie sans fil, un alternateur donnant un courant de forme analogue à celui d'une bobine de Ruhmkorff. Ce type de machine permet de disposer d'une puissance aussi grande que l'on veut, tout en conservant les avantages très réels que présente la bobine d'induction (polarité dissymétrique donnant des étincelles de sens constant, très favorables à l'excitation directe des antennes, brièveté des courants dont la variation rapide se prête bien à l'obtention de voltages élevés, force électromotrice maxima à pointe aiguë très supérieure à la force électromotrice moyenne).

La disposition de la machine est très simple. L'induit, fixe, porte seulement deux bobines de faible étendue angulaire, diamétralement opposées, et fixées dans des encoches *(fig. 1)*. La couronne de .tôles qui porte ces bobines est néanmoins complète, afin de compléter, pendant toute la durée d'un tour, le circuit magnétique de l'inducteur et de lui permettre de s'aimanter convenablement(1).

L'inducteur, qui tourne à l'intérieur de l'induit, présente la forme de la lettre H. Il est constitué par quatre pôles alternés NS N'S' disposés par paires comme le montre la figure, et deux à deux très voisins.

L'ensemble est installé dans un bâti analogue à celui d'un moteur asynchrone; le courant d'excitation est amené aux inducteurs par des bagues.

Supposons que la rotation ait lieu dans le sens des flèches et considérons ce qui se passe dans l'une des moitiés de la machine,

(1) S'il n'y avait de fer qu'à l'endroit où se trouvent les bobines, la perméabilité du circuit magnétique de l'inducteur varierait brusquement à chaque demi-tour et il en résulterait des courants d'induction intenses dans les enroulements de cet inducteur.

l'autre étant identique : un pôle nord arrive devant la bobine B, comme le montre la figure, et y fait pénétrer un flux, qui augmente de zéro à une certaine valeur $+\Phi$. Il en résulte une force électromotrice dont la valeur maxima, par exemple, est E. Le pôle sud vient ensuite se substituer au pôle nord, le flux est inversé et passe de $+\Phi$ à $-\Phi$. Cette variation est double de la précédente et de sens inverse; force électromotrice correspondante sera $-2E$. Enfin, le pôle sud s'éloigne et le flux revient de $-\Phi$ à zéro; la variation est

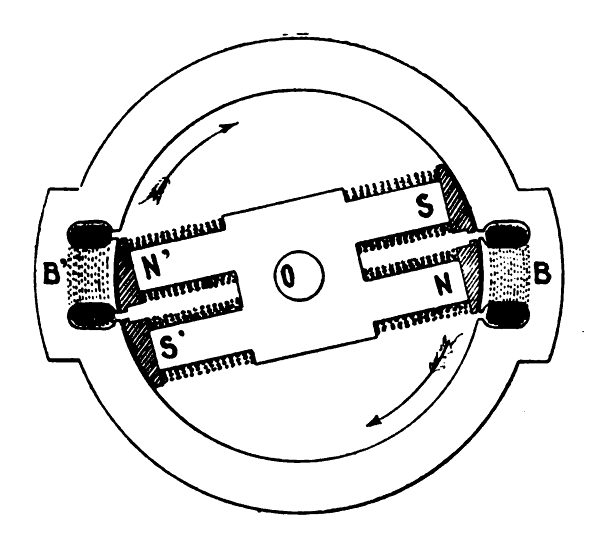


Fig. 1.

Coupe de l'alternateur (partie électrique seule figurée).

NS, N'S' inducteur tournant à deux paires de pôles; — BB' bobines induites placées dans des encoches. Les têtes des bobines sont indiquées en pointillé.

$+\Phi$ et la force électromotrice induite est $+E$. Il se passera ensuite près d'un demi-tour sans qu'aucun phénomène d'induction se produise, puisque les pôles inducteurs ne rencontreront aucune bobine, puis de nouveau se reproduiront les effets décrits ci-dessus.

On aura ainsi, à chaque demi-tour, une période complète, séparée de la précédente et de la suivante par un silence, et, contrairement à ce qui a lieu avec le courant alternatif ordinaire, cette période sera composée non pas de deux, mais de *trois* alternances. C'est précisément cette division ternaire qui permet de réaliser sans peine la dissymétrie indiquée plus haut. Des raisons nombreuses obligent, en effet, à

donner aux alternances des durées égales. D'autre part, l'intégrale de l'intensité, étendue à toute une période, autrement dit la quantité d'électricité produite, prise avec son signe est nulle(1); s'il n'y a que deux alternances, elles ont par suite des amplitudes égales et de signe contraire : s'il y en a trois, celle qui est seule de son sens doit avoir une amplitude double de celles des deux autres pour les compenser, et c'est ce qui est réalisé ici.

L'étude oscillographique de la machine a confirmé ces prévisions :

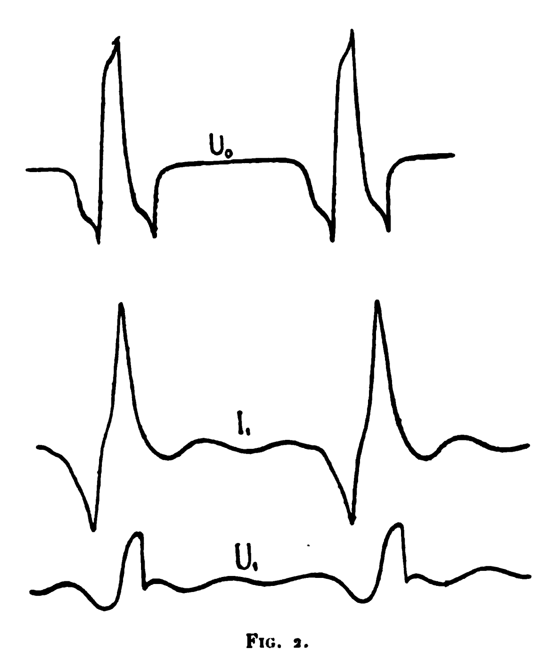


Fig. 2.

Oscillogrammes relevés sur l'alternateur.

U_0 courant de la tension à vide ou du courant dans une résistance non inductive. — I_1, U_1 courant et tension quand l'alternateur charge, par l'intermédiaire d'un transformateur, un condensateur relié à un exploseur. La chute brusque de la tension U_1 correspond à l'étincelle de décharge.

la courbe U_0 *(fig. 2)*, qui représente soit la force électromotrice (tension à vide), soit le courant dans une résistance non inductive,

(1) Si Φ est la variation de flux dans un circuit de résistance R, la quantité d'électricité produite est $\frac{\Phi}{R}$. Or, le flux ne peut augmenter indéfiniment, il varie seulement entre deux limites et revient à son point de départ après une période complète. Sa variation totale est donc toujours zéro, ainsi que la quantité d'électricité correspondante.

présente bien la dissymétrie dont il vient d'être question. L'allure générale de la courbe est tout à fait semblable à celle que donnerait une bobine d'induction, avec cette différence qu'au lieu d'un seul courant inverse il y en a deux, l'un avant, l'autre après le courant direct.

Cette dissymétrie ne disparaît pas quand on fait intervenir un transformateur pour élever le voltage. On sait, d'ailleurs, qu'un transformateur ne modifie aucune des particularités de la courbe d'un courant (1). La courbe U_0 représente donc indifféremment la tension primaire ou la tension secondaire d'un transformateur relié à l'alternateur (2).

Cette machine fournit donc des émissions de courant dont chacune a une fréquence propre élevée, très favorable à la transformation, mais se succédant cependant à des intervalles relativement grands, de telle sorte que la puissance disponible, n'étant répartie que sur un nombre restreint de décharges, peut donner à chacune d'elles une énergie beaucoup plus grande qu'avec les alternateurs ordinaires. Cet avantage est encore accru du fait que sur un exploseur on a une étincelle seulement par période, tandis qu'un courant alternatif ordinaire en donnerait deux; enfin, ces étincelles sont de polarité constante.

Supposons, par exemple, que la machine tourne à 900 tours : elle donnera par seconde 30 périodes (deux par tour), dont chacune aura une fréquence propre de 150 environ, et 30 étincelles seulement. Un alternateur de même fréquence, 150, donnerait 300 étincelles; pour descendre à 30, il faudrait réduire la fréquence à 15, ce qui ne serait pas sans inconvénient.

Ces propriétés particulières sont tout à fait avantageuses pour la télégraphie sans fil : la portée dépend en effet non pas du nombre des étincelles, mais de leur énergie spécifique, et il suffit d'en produire une vingtaine par seconde pour que la transmission se fasse aisément, mais il est indispensable soit d'obtenir des voltages très élevés (excitation directe de l'antenne), soit de charger à 15 000 ou 20 000 volts des condensateurs de grande capacité (montage par induction). Les expériences faites sur le terrain ont montré que la machine dont il

(1) Sauf dans le cas où on enverrait dans le primaire un courant non pas alternatif, mais ondulé, c'est-à-dire un courant alternatif superposé à un courant continu. Dans ce cas, le secondaire donne un courant simplement alternatif, de même forme, d'ailleurs, que le courant ondulé primitif; la partie continue est seule supprimée. Cela tient à ce qu'une constante ne donne pas de dérivée et que la dérivée seule produit de l'induction.

(2) M. le capitaine Ferrié a vérifié directement l'identité de forme des courants primaire et secondaire.



s'agit donne sans difficulté l'un ou l'autre résultat, et cela sans employer des coefficients de transformation élevés. Ainsi en appliquant 50 volts efficaces aux bornes primaires d'un transformateur ayant un coefficient égal, à 200 on a obtenu 5 à 6 centimètres d'étincelle aux bornes secondaires, soit environ 50 000 volts maxima, et 12 centimètres quand le secondaire était relié à l'antenne, soit 100 000 volts environ.

Pour le montage par induction, le coefficient de transformation a été réduit à 100, et, avec une puissance inférieure à 2 chevaux, en partant d'un voltage primaire de 50 volts on a facilement chargé un condensateur de $\frac{5}{100}$ de microfarad (valant environ 20 jarres ordinaires) à un potentiel suffisant pour donner de bonnes étincelles oscillantes de 5 à 6 millimètres.

Applications aux rayons X et a la haute fréquence.

Rayons X. — Il était évident, *a priori,* que ces courants dissymétriques, susceptibles de donner de hautes tensions, se prêteraient aisément à la production de rayons X. Aussi avons-nous, M. Thurneyssen et moi, fait dès le début quelques essais à ce sujet; la machine fournissait 100 volts efficaces, que nous avons appliqués aux bornes d'un transformateur ayant un coefficient de 250. Par suite de la forme particulière du courant, le voltage efficace de 25 000 volts ainsi obtenu correspondait à 75 000 ou 80 000 volts maxima, soit 9 à 10 centimètres d'étincelle entre boules; en fait, on avait un peu plus. Un tube de Crookes a été relié au secondaire du transformateur par l'intermédiaire d'une seule soupape et a fonctionné d'une manière aussi satisfaisante que le comportait la puissance motrice un peu faible dont nous disposions.

Les avantages de ce dispositif sont les suivants : il est très facile d'obtenir de très hauts voltages sans recourir à des coefficients de transformation élevés, et sans employer le dispositif survolteur à condensateurs et à soupapes antérieurement décrit dans ce recueil (1).

L'énergie disponible dans chaque décharge étant définie par la machine elle-même, les condensateurs limiteurs de débit deviennent inutiles.

(1) P. Villard, Les courants alternatifs et la radiographie (*Arch. d'élect. méd.*, 1900, p. 502).

La dissymétrie du courant facilite beaucoup la suppression de l'alternance nuisible. On pourra donc soit n'employer qu'une seule soupape dans les conditions où l'usage du courant alternatif ordinaire en exigerait deux, soit obtenir des voltages plus élevés.

On peut à volonté régler la fréquence des décharges, de 25 à 40 par seconde en faisant varier la vitesse de 750 tours à 1 200 tours, ou de 50 à 80, aux mêmes vitesses, en construisant la machine avec quatre induits au lieu de deux.

Dans le cas où une installation de télégraphie sans fil serait établie sur le lieu où on voudrait produire des rayons X, à bord d'un navire par exemple, l'installation radiographique se bornerait à ajouter à la machine un petit transformateur de voltage convenable(1).

A côté de ces avantages, il convient de signaler deux inconvénients :

La surveillance d'un groupe électrogène en activité constitue une sujétion souvent gênante, et l'inévitable bruit produit par toute machine en marche oblige à placer ce groupe dans un local à part.

L'ensemble constitué par l'alternateur, le moteur, le transformateur et le tableau est nécessairement encombrant et coûteux. Il est d'ailleurs évident qu'aucun générateur ne peut être aussi simple qu'une paire de bornes alimentées par un secteur.

Ces réserves faites, nous pensons que, pour la production des rayons X cette machine remplacerait avantageusement un alternateur ordinaire dans les cas où on serait obligé de faire une installation électrogène complète. Il serait également désirable qu'elle fût adoptée pour la télégraphie sans fil à bord des navires, car cette adoption simplifierait considérablement le matériel destiné à la radiographie (2).

Haute fréquence. — L'aptitude de cet alternateur à fournir des courants de haute fréquence est démontrée par le fait même qu'elle convient parfaitement à la télégraphie sans fil. L'excitation d'une antenne par induction consiste précisément en effet à faire agir sur celle-ci les décharges oscillantes d'un condensateur, et le dispositif employé diffère peu du résonateur Oudin.

L'expérience a montré que, pour ce genre d'application, le courant

(1) La télégraphie sans fil utilise aujourd'hui presque uniquement le montage par induction qui n'exige pas des voltages élevés. Le transformateur télégraphique serait par suite insuffisant.

(2) Voir à ce sujet H.-J. Violle, Utilisation des sources d'énergie et appareils de la télégraphie sans fil à la production des rayons X à bord des navires de guerre. (*Arch. d'élect. méd.*, 10 mai 1907, p. 323).

intermittent de la machine en question donne de meilleurs résultats que le courant alternatif ordinaire. Cette supériorité paraît tenir à la forme de la courbe de tension, dont le sommet, au lieu d'être arrondi, présente une pointe aiguë; le temps pendant lequel le voltage est voisin du maximum se trouve ainsi réduit à zéro; d'autre part, aussitôt ce maximum atteint, la tension descend avec une extrêm erapidité. Il en résulte que l'étincelle de décharge d'un condensateur alimenté par ce courant n'a aucune tendance à se prolonger par un arc nuisible à la qualité de l'étincelle.

On voit d'ailleurs sur la figure 2 comment les choses se passent quand la machine alimente un condensateur (courbes I_1 et U_1). Aussitôt l'étincelle produite le voltage tombe à zéro et il ne subsiste plus dans le circuit que des oscillations de faible amplitude dues à la petite alternance.

En fait, quelles que soient la vitesse de rotation de la machine et la capacité employée, les étincelles sont franchement oscillantes et, contrairement à ce qui a lieu d'ordinaire, aucun dispositif de soufflage n'est ici nécessaire.

DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ DE RAYONS X

ABSORBÉE PAR DIFFÉRENTS TISSUS

SOUS DES ÉPAISSEURS CROISSANTES

Par le D[r] H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Un des problèmes les plus importants de la radiothérapie est celui qui se pose quand on veut se rendre compte de la quantité de rayons X absorbée par des cellules vivantes situées à une profondeur donnée sous la peau. La solution de ce problème était assez incertaine jusqu'à présent; on sait que, pour obtenir la destruction d'une cellule d'un tissu pathologique donné, il faut faire absorber à cette cellule une quantité déterminée d'énergie radiante débitée par une ampoule radiogène; ce n'est qu'à condition que cette quantité minima de rayons X ait été transmise à la cellule considérée que celle-ci sera détruite. C'est ainsi que, d'après un assez grand nombre de remarques, nous estimons qu'on n'obtiendra la disparition d'un néoplasme que si toutes les cellules qui le constituent ont absorbé au moins 8 unités $\dot{I}$ environ. Tant que cette dose-là n'aura pas été transmise aux cellules, nous ne croyons pas qu'on puisse espérer les voir disparaître.

C'est pour cette raison qu'il est illusoire, selon nous, d'essayer de traiter les cancers profonds de l'utérus, de l'estomac (exception faite toutefois pour le cancer de la face antérieure et au début), etc. Mais, chaque fois que les cellules néoplasiques seront situées à une profondeur telle que la dose indiquée pourra être appliquée, on devra soumettre le malade au traitement radiothérapique convenablement dirigé. C'est ainsi que dans certains carcinomes du sein au début on obtiendra des succès très fréquents, comme nous l'avons constaté nous-même plusieurs fois avec les médecins traitants.

Pour arriver à connaître la quantité de rayons X qui est transmise à un plan de cellules situées à une profondeur donnée, il faut savoir tout d'abord quel est le pouvoir absorbant des tissus interposés entre la peau et le plan cellulaire considéré et ensuite savoir mesurer la quantité de rayons reçue par la peau.

Ce que l'on sait de la quantité de rayons X transmise par des épaisseurs variables de tissus se réduit, d'une part, à cette loi que l'énergie radiante traversant des épaisseurs croissantes de tissus ne décroît pas régulièrement avec la profondeur : c'est-à-dire que le deuxième centimètre de tissus absorbe moins que le premier, le troisième moins que le deuxième, etc. D'autre part, Kienböck (1) a publié un tableau dans lequel se trouvent les doses transmises à travers des épaisseurs connues de tissu musculaire et pour des rayons de qualité différente. Si l'on considère les chiffres fournis par les rayons n° 6 Benoist, les plus pénétrants inscrits dans ce tableau, on a les nombres 60, 50 et 40, qui correspondent aux doses reçues après que les rayons ont traversé respectivement 1, 2 et 3 centimètres de muscle, la dose appliquée à la surface étant 100 : ce qui veut dire que, d'après cet auteur, si l'on applique 100 au niveau de la peau, les cellules recevraient :

60 à 1 centimètre de profondeur;

50 à 2 centimètres de profondeur;

40 à 3 centimètres de profondeur.

Nous n'avons pas à examiner les chiffres relatifs à des rayons d'un degré de pénétration inférieur au n° 6, puisque nous nous occupons de radiothérapie profonde.

Les doses précédentes indiquées par Kienböck à des épaisseurs de 1, 2, 3 centimètres ne sont pas celles que nous avons trouvées dans nos expériences; mais faisons tout de suite remarquer qu'elles sont bien fortes, étant donnée la nature du tissu considéré (tissu musculaire).

Les mesures que nous avons faites, et que tout radiothérapeute peut vérifier, ont pour base l'emploi de notre chromoradiomètre : grâce aux cinq teintes qu'il possède, on a une échelle suffisamment sensible pour apprécier depuis 1 jusqu'à 15 unités I. Nous avons fait porter nos expériences sur trois tissus : muscle, glande mammaire, tissu adipeux.

Les rayons X employés émanaient d'une ampoule dure et main-

(1) *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenes Strahlen*, Band IX, Heft 22, Février 1906.

tenue dure, ainsi que cela doit être quand on veut atteindre des cellules situées dans la profondeur des tissus.

Le degré de pénétration des rayons émis était tel qu'au radiochromomètre de Benoist ils marquaient le n° 9 ou 10; le milliampèremètre de Gaiffe placé sur le secondaire indiquait une intensité de 0,5 mA.

L'intensité du courant primaire était de 7 à 8 ampères avec une bobine de 35 centimètres d'étincelles; enfin, c'est avec la turbine de Gaiffe que le courant était interrompu. L'intensité élevée était obtenue simplement en intercalant en dérivation entre les bornes S et C une baguette de charbon de 4 millimètres de diamètre; on diminue ainsi le nombre d'interruptions et le courant devient alors plus intense (voir *Archiv. d'électr. méd.,* 20 juillet 1907). Pour chaque nature de tissus expérimentés, le dispositif expérimental était le suivant :

Trois blocs du tissu étudié étaient préparés avec des épaisseurs de 1, 2 et 3 centimètres. En dessous de chaque masse on plaçait une pastille de platino-cyanure de notre chromoradiomètre; puis, on disposait *sur le même plan,* de chaque côté de la masse médiane (de 2 centimètres d'épaisseur), deux pastilles de platino-cyanure. Ainsi que nous l'avons déjà dit, lorsque le sel de baryum est inclus dans du collodion et recouvert de collodion, l'humidité n'a pas de prise sur le platino-cyanure. L'eau ne pénètre pas aisément jusqu'aux petits cristaux noyés dans ce corps hydrofuge. Il n'en est plus du tout de même, au contraire, lorsque le sel de baryum est à découvert, par exemple dans un godet; nous avons montré, avec J. Galimard, qu'alors la vapeur d'eau avait une influence très nette sur le virage et surtout sur le dévirage du platino-cyanure.

Dans les conditions de l'expérience, les pastilles, quoiqu'étant en contact par la face externe collodionnée avec du tissu humide, virent de la même manière (nous nous en sommes assuré maintes fois) que si le corps placé au-dessus était sec.

Les blocs de tissus disposés sur leur pastille respective étaient placés dans une boîte dont le couvercle était constitué par une feuille de papier noir; de cette façon les pastilles étaient dans une obscurité complète et toutes *sur le même plan.* Une pastille donnée devait virer d'autant plus que l'épaisseur de tissu était moindre; les deux pastilles nues devant prendre toujours la couleur la plus foncée.

Nous avons fait agir les rayons de façon que la direction à effet röntgénien maximum, et que nous avons signalée au Congrès de l'Association française (Lyon, 1906), corresponde au centre de la

surface occupée par les blocs de tissus et les pastilles témoins, la distance à l'anticathode étant d'environ 15 centimètres (ampoule Müller à anticathode refroidie et de 20 centimètres de diamètre).

On a poursuivi l'irradiation jusqu'à ce que les pastilles témoins, nues, aient pris la coloration de la teinte IV de notre chromoradiomètre qui correspond à 15 unités İ. Cette teinte est très facile à repérer. Quand ce résultat était obtenu (après 30 minutes environ), on enlevait les blocs de tissu et on appréciait les colorations des trois pastilles recouvertes, à l'aide de l'échelle colorimétrique de notre appareil. Pour comprendre l'évaluation de la quantité de rayons transmise à chaque pastille à travers des épaisseurs différentes de tissus, rappelons que les colorations prises par le platino-cyanure, et constituant les cinq teintes de notre chromoradiomètre, correspondent aux nombres d'unités İ suivantes :

Teinte 0.	1,8	unités İ
— I.	3,4	—
— II	5,6	—
— III	10	—
— IV	15	—

Il était donc possible d'exprimer en unités İ les quantités de rayons X transmises à travers les tissus étudiés et d'évaluer, par conséquent, la quantité absorbée par chaque épaisseur considérée.

Voici les résultats numériques obtenus :

1° *Tissu musculaire.* — Les choses ayant été disposées comme il a été dit plus haut, les pastilles témoins ont acquis la teinte IV après 32 minutes. On enlève les trois blocs de muscle (de bœuf) et l'on constate alors que les pastilles ont des colorations telles qu'elles ont reçu les quantités suivantes de rayons X :

Pastilles témoins			15	unités İ
—	sous 1 centimètre de muscle.		5,6	—
—	2	—	3,4	—
—	3	—	1,8	—

D'après cela, si l'on représente par 100 la quantité de rayons X reçue par le platino-cyanure non recouvert de tissu, on voit que les quantités transmises aux pastilles situées sur le même plan, sous des épaisseurs de 1, 2, 3 centimètres de muscle, sont représentées par 37, 23 et 12 o/o.

La différence a été retenue, absorbée, par le tissu, c'est-à-dire qu'en traversant du muscle, les rayons X sont absorbés dans les proportions suivantes :

1 centimètre	....	63 o/o
2 —	....	77 —
3 —	....	88 —

En récapitulant les quantités transmises et les quantités absorbées, on a le tableau suivant :

Épaisseur du tissu.	Quantité transmise.	Quantité absorbée.
1 centimètre.	37 o/o	63 o/o
2 —	23 —	77 —
3 —	12 —	88 —

Ces nombres ne correspondent pas, on le voit, à ceux de M. Kienböck, et pourtant les rayons X employés avaient un degré de pénétration plus grand que ceux qu'il a utilisés.

2° *Glande mammaire.* — On a taillé des blocs dans une mamelle de vache; ces blocs ont été soigneusement pris avec des épaisseurs de 1, 2, 3 centimètres et disposés comme précédemment.

Après 31 minutes, les pastilles témoins ont pris la teinte IV; soit 15 İ la dose reçue au niveau du plan horizontal sur lequel toutes les pastilles étaient disposées. Les pastilles correspondant aux trois blocs de tissus avaient pris les colorations correspondant aux nombres suivants d'unité İ :

Pastilles témoins	....	soit 15 unités İ.	
— sous 1 centimètre.	Teinte plus foncée que la teinte II.	— 7	—
— 2 —	.. Teinte entre I et II.	— 4	—
— 3 —	. Teinte plus foncée que la teinte o.	— 2	—

En représentant par 100 la dose reçue par les pastilles nues, on trouve les nombres suivants pour ce tissu glandulaire.

Épaisseur du tissu.	Quantité transmise.	Quantité absorbée.
1 centimètre.	46,7 o/o	53,3 o/o
2 —	26,7 —	73,3 —
3 —	13,4 —	86,6 —

Par rapport au tissu musculaire, la glande mammaire a un pouvoir absorbant moindre, 53 au lieu de 63, sous 1 centimètre.

3° *Tissu adipeux.* — Ce tissu est plus commode à obtenir en blocs d'épaisseur voulue. C'est toujours la même qualité de rayons X, le même dispositif expérimental utilisé.

Après 32 minutes, les pastilles témoins ont pris la teinte IV; on enlève les blocs de tissus et l'on constate que les pastilles recouvertes sont colorées de la façon suivante :

Pastilles témoins	Teinte IV,	soit	15 unités I.
— sous 1 centimètre. . .	— presque III,	—	8,5 —
— 2 — . . .	— II (faible),	—	5 —
— 3 — . . .	— I (faible),	—	3 —

Ces quantités de rayons X correspondent aux proportions suivantes pour le tissu adipeux :

Épaisseur du tissu.	Quantité transmise.	Quantité absorbée.
1 centimètre.	56,6 o/o	43,4 o/o
2 —	33,3 —	66,6 —
3 —	20 —	80 —

On voit que, pour ce tissu, le pouvoir absorbant est beaucoup plus petit que pour les deux précédents.

Conclusions. — 1° Si l'on compare les trois tissus étudiés, tissus des plus importants pour nous, on voit qu'ils se laissent inégalement bien traverser par les rayons X, et si l'on prend pour valeur du pouvoir absorbant *la proportion pour 100 retenue par 1 centimètre de tissu,* on arrive au tableau suivant :

Tissu musculaire	63
Glande mammaire	53
Tissu adipeux	43,4

Ces nombres comparatifs montrent que, toutes choses égales d'ailleurs : 1° le tissu adipeux retient moins de la moitié des rayons X appliqués; il en transmet plus qu'il n'en absorbe; 2° la glande mammaire absorbe un peu plus de rayons qu'elle n'en laisse passer; 3° le tissu musculaire transmet beaucoup moins de rayons qu'il n'en retient. Il s'agit là, comme nous l'avons dit, de rayons très péné-

trants, les seuls à utiliser en radiothérapie, surtout pour les cellules profondes.

2° Dans le traitement d'un néoplasme du sein chez la femme, on peut admettre que les cellules à détruire sont recouvertes de tissu composé surtout de graisse et de tissu glandulaire : on peut donc, dans ce cas, compter sur un pouvoir absorbant compris entre 43 et 53, soit environ 50 o/o. Si donc des cellules à détruire se trouvaient à 1 centimètre sous la peau, la moitié des rayons appliqués serait absorbée, l'autre moitié transmise. Et si l'on admet que ces cellules doivent recevoir une quantité de 8 unités İ pour être détruites, on devra s'arranger de manière à en appliquer le double, soit 16 unités, mais en ayant soin de les faire pénétrer par trois ou quatre portes cutanées différentes, de manière que chacune de ces portes cutanées ne reçoive que 3 à 5 unités İ, dose qui ne donnera pas naissance à de la radiodermite, mais seulement à de l'érythème.

3° Les nombres précédents montrent, pour chaque tissu étudié, comment l'énergie röntgénienne décroît avec l'épaisseur.

En radiothérapie, on devra s'inspirer de cette loi de décroissance; en consultant les chiffres qui précèdent, on se rendra compte que, pour atteindre efficacement des cellules situées à 3 centimètres de profondeur par exemple et recouvertes de tissu adipeux, on devra appliquer une dose cinq fois plus forte, puisque sur 100 il n'y aura que 20 de transmis et 80 d'absorbé par cette épaisseur.

Ces nombres font bien comprendre : d'abord l'utilité d'introduire les rayons par des portes cutanées différentes, tout en faisant converger les faisceaux toujours vers le groupe cellulaire qu'on veut détruire; ensuite, la difficulté presque insurmontable en présence de laquelle on se trouvera quand on voudra faire porter *l'action destructive* des rayons X sur des cellules néoplasiques situées profondément, ces cellules devant, pour être détruites, recevoir la dose moyenne minima que nous avons indiquée précédemment.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

H. GAUDIER. — **Transplantations musculo-tendineuses.**

Voici ce que dit le rapport sur l'examen électrique des muscles sur lesquels doit être opérée plus tard la transplantation.

Outre l'examen des muscles, il est utile de rechercher par la palpation ou même par la radiographie les altérations de forme qui se produisent dans les os et les articulations au cours des vieilles paralysies, qui accentuent la déformation en la rendant plus complexe, et peuvent rencontrer des interventions spéciales portant sur les os.

Malgré un examen minutieux des membres malades, il est parfois difficile de se prononcer catégoriquement sur le nombre des muscles paralysés; en effet, quand il existe de la contracture, nous savons qu'elle peut être un obstacle à certains mouvements, et aussi que des muscles épargnés par la paralysie peuvent plus tard être atteints par l'*atrophie d'inactivité* (Vulpius). Il est difficile de distinguer ce qui revient à la paralysie de ce qui appartient à l'inactivité; on a cherché à faire cette distinction par l'examen électrique.

Cet examen électrique devra être autant que possible pratiqué par un médecin expérimenté. On ne doit intervenir chirurgicalement que lorsqu'il est absolument démontré que les groupes musculaires atteints sont perdus pour la vie », suivant l'expression de Duchenne, c'est-à-dire quand ils ne réagissent plus aux excitations électriques ou quand ils présentent la réaction de dégénérescence, alors qu'un traitement électrique continué avec persévérance pendant plusieurs mois est resté sans résultat.

La réaction de dégénérescence consiste dans la diminution ou la perte de l'excitabilité faradique et galvanique des nerfs et de l'excitabilité faradique des muscles pendant que l'excitabilité galvanique des muscles reste stationnaire ou augmente.

Vulpius n'est guère partisan de l'examen électrique, se fiant plutôt à l'étude des mouvements et à l'examen direct des muscles après ouverture des téguments. Chez les jeunes enfants, dit-il, chez les enfants craintifs, les mouvements de défense volontaires ou non peuvent gêner les recherches; les courants trop faibles n'ont pas une action suffisante, les courants forts font contracter non seulement les muscles voisins, mais encore les antagonistes, ce qui masque la réaction des muscles malades.

Jamais un examen électrique ne lui a fait modifier un plan basé sur la seule inspection. C'est aussi l'avis de Hoffa, de Berger et Banzet.

Cone, Gocht, Kunik considèrent l'avantage de la recherche électrique comme théorique, et conseillent de ne pas s'en servir. Codivilla ne lui accorde aucune valeur.

Par contre, en France, la plupart des chirurgiens s'en servent surtout dans les cas complexes, et Piéchaud écrivait : « La chirurgie des difformités paralytiques repose tout entière sur l'appréciation exacte de l'état électrique des muscles, et nulle opération ne devra être proposée si déjà l'on ne sait quels muscles peuvent être régénérés. »

Auffret croit qu'on aurait tort de se priver des indications précieuses que fournit l'examen électrique : en donnant une connaissance plus exacte du degré d'altération des muscles, il permet d'établir un pronostic sur le résultat de l'opération; il montre souvent des paralysies plus étendues que les mouvements du pied ne permettent de le supposer; enfin, avant et après l'intervention, seul l'examen électrique permet d'affirmer que le résultat tient à la transplantation et non au redressement ou aux opérations complémentaires.

Il est d'autres points sur lesquels on est assez mal renseigné avant la transplantation : par exemple, le degré de force musculaire que l'on pourra transplanter soit avec un tendon entier, soit avec une partie de ce tendon; il y a là une question d'habitude et de grande expérience que seuls les chirurgiens rompus à ce genre d'opérations peuvent trancher.

Quel est aussi le degré d'adaptation du cerveau aux nouvelles dispositions périphériques créées par l'opération? Il s'agit là d'une capacité variant avec les individus, difficile à fixer d'avance.

Malgré des avis si contradictoires, notre opinion est que, dans ces transplantations tendineuses que nous avons préconisées, un examen électrique bien fait des muscles atteints ne peut qu'être utile au chirurgien. — Examen des attitudes pathologiques dues soit à l'hémiplégie spasmodique, soit à la diplégie spasmodique (maladie de Littlé), Rapport présenté au Congrès français de chirurgie de Paris du 7 octobre.)

S. KOFMANN. — **Une méthode opératoire simple pour le pied bot varus paralytique.**

Le traitement électrique, même le mieux fait, donne rarement des résultats complets pour le pied bot paralytique. Voici une méthode dérivée de celle générale de la transplantation des tendons que nous

avons eu l'occasion de faire connaître à nos lecteurs il y a bien longtemps et dont la lecture pourra les intéresser.

Il s'agit de restaurer le mouvement de rotation en dehors du pied, souvent aussi de corriger, en même temps, l'équinisme; dans ce but, c'est au raccourcissement des tendons péroniers que l'on a eu recours le plus souvent jusqu'ici. Or, l'extenseur commun des orteils réalise beaucoup mieux que les péroniers latéraux la rotation externe du pied, mais il est ici paralysé. M. Kofmann a eu l'idée d'utiliser ses tendons en faisant agir sur eux une portion détachée du tendon d'Achille. Il découvre ce tendon jusqu'au muscle par une incision postérieure; il le divise longitudinalement en deux sur toute sa longueur : la moitié externe est détachée au ras du calcanéum; la moitié interne est, s'il y a de l'équinisme, allongée. Une seconde incision est alors pratiquée sur le devant de la jambe et le dos du pied, les tendons extenseurs découverts et raccourcis par pelotonnement; on repère, au-dessous du ligament annulaire antérieur, le point où se séparent les tendons de l'extenseur commun, et l'on soulève le faisceau avec un crochet. Ceci fait, on creuse un trajet sous-cutané au niveau de la malléole externe, et, sous ce pont de peau, on fait passer, d'arrière en avant, la moitié externe détachée du tendon d'Achille; on la divise en long, on conduit l'une des bandelettes au-dessus et en dedans du faisceau des tendons extenseurs, l'autre en dehors, et on les suture l'une à l'autre en dessous. On a constitué de la sorte un anneau qui entoure les tendons de l'extenseur commun, à leur origine, et, par l'intermédiaire de cet anneau, le triceps exerce sur eux sa traction ; pour qu'elle s'exécute dans un meilleur sens, on accole, par deux points, la moitié externe détachée du tendon qui sert à l'anastomose, à la portion musculaire de l'extenseur commun. Les deux plaies sont réunies. On laisse six semaines le pied immobilisé; mais, au bout d'un mois, les petits opérés commencent à marcher avec l'appareil.

M. Kofmann a pratiqué six interventions de ce genre : le pied est d'abord en abduction un peu forcée, mais au bout de six à huit semaines d'exercices, l'attitude devient normale et tous les mouvements seraient complètement repris. — (*Semaine méd.*, 11 septembre 1907.)

Dr E. BONNEFOY (de Cannes). — **Traitement de la maladie de Raynaud par les courants de haute fréquence.**

M. le Dr Bonnefoy communique à la Société d'Électrothérapie 5 observations d'asphyxie locale des extrémités. Les deux premiers cas ont déjà été rapportés dans le livre de M. Bonnefoy, analysé par nous dans ces Archives(1): « l'Arthritisme et son traitement par les courants de haute fréquence et de haute tension. » Le quatrième cas ne sort du type classique de la maladie de Raynaud que par la localisation des troubles (les oreilles sont atteintes); le processus morbide reste le même.

(1) *Arch. d'électr. méd.*, 10 mars 1907, p. 199.

Sur les cinq cas traités, M. le Dr Bonnefoy n'a pas eu un seul insuccès. Le traitement a consisté en applications de lit condensateur de 10 minutes de durée en moyenne. Suivant la gravité et l'ancienneté des cas, il a exigé de 12 à 125 séances échelonnées sur une période variant entre un mois et deux années, en une ou plusieurs cures. En présence des excellents résultats obtenus, il faut non pas trouver longs de tels traitements, mais songer à la « gravité de l'affection, regardée jusqu'ici comme incurable ».

Raynaud considère la maladie qu'il a décrite comme l'apanage du sexe féminin. Toutes les malades de M. Bonnefoy sont en effet des femmes. Quatre sur cinq d'entre elles sont Anglaises : leur race serait-elle particulièrement prédisposée ?

La maladie de Raynaud est attribuée à une constriction des artérioles et des capillaires, troubles dans lesquels M. Bonnefoy n'hésite pas à voir une manifestation d'arthritisme personnel ou familial. Les effets du traitement, qui agit par vaso-dilatation, sont un argument en faveur de ces idées sur l'étiologie et la pathogénie de l'affection.

La communication de M. le Dr Bonnefoy est suivie d'une discussion à laquelle prennent part MM. Delherm, Bonnefoy, Billinkin, Laquerrière et Leuiller. Il ressort que le diagnostic porté au sujet des malades de M. Bonnefoy ne peut être mis en doute et que, si la révulsion locale par l'effluve ou l'aigrette de H F peut être indiquée quand il s'agit de troubles trophiques par oblitération de l'artère, les séances de lit condensateur restent le traitement de choix quand il s'agit de vaso-constriction des artérioles et des capillaires.

M. le Dr Bellemanière termine la discussion d'une façon très intéressante en montrant l'action nettement favorable des courants de H F par leur influence sur les vaso-moteurs, dans plusieurs cas de cardiopathies avancées et ainsi considérablement améliorées. (Extr. du *Bull. officiel de la Soc. française d'électrothérapie et de radiologie*, broch. 16 pages.)

Dr C.-M. Roques.

J. BABINSKI. — **Contracture généralisée due à une compression de la moelle cervicale très améliorée à la suite de l'usage de rayons X.**

M. Babinski rapporte l'observation d'un enfant de quinze ans qui, à la suite d'un violent traumatisme, a présenté des troubles moteurs du côté des membres supérieur et inférieur gauches non accompagnés de troubles de la sensibilité. Il n'y avait pas non plus de troubles sphinctériens, ni de troubles trophiques de la peau, ni d'hyperthermie.

Tel était l'état du malade au mois de mars, époque de son entrée à l'hôpital. Trois mois après, apparaissent du côté droit, indemne jusque-là, les mêmes phénomènes.

M. Babinski examine de nouveau le sujet au mois d'octobre et constate une impotence complète, bien que quelques mouvements passifs soient encore possibles quoique très limités. Il constate également de l'exagération



des réflexes tant à gauche qu'à droite, de l'incontinence d'urine et des matières fécales.

Craignant une fracture ou une luxation vertébrale, il fait pratiquer un examen radiographique de la colonne cervicale.

Il s'aperçut après cette épreuve qui nécessita plusieurs poses, étant données les difficultés opératoires occasionnées par la position du malade, que la raideur de la nuque avait diminué et que les troubles moteurs s'amendaient.

Pensant que cette amélioration était due aux bons effets de la radiothérapie, on soumit le malade à une dizaine d'expositions aux rayons X. L'ampoule était placée à environ 30 centimètres de la colonne cervicale dans les premières séances, à 15 centimètres dans les dernières. La durée totale de l'exposition fut d'environ une heure. Les rayons étaient moyennement pénétrants.

Depuis les premières séances, les troubles se sont amendés progressivement et l'état du malade est, le 25 novembre, très amélioré.

M. Babinski conclut en se demandant s'il y a coïncidence fortuite de l'usage des rayons X et de l'amélioration ou bien s'il existe entre ces deux termes une coïncidence de cause à effet. Néanmoins, il pense que les rayons X ont exercé sur l'épanchement hémorragique ou sur la pachyméningite présumée une action résolutive. — (*Bull. et Mémoires de la Soc. méd. des hôpit. de Paris,* 30 nov. 1906.) R. L.

L. BROCQ. — **Traitement des épithéliomes superficiels par l'électrolyse négative simple.**

Après avoir rappelé l'action chimique sur les tissus de l'électrolyse négative, M. Brocq passe en revue les différents inconvénients qui peuvent résulter de l'application de cette méthode : cicatrices, douleur, longue durée de l'intervention. Néanmoins, en employant de faibles intensités, il a pu traiter avec succès des épithéliomes particulièrement ceux affectant la forme d'acné sébacée concrète.

Reconnaissant les bons effets de la radiothérapie dans les épithéliomes se présentant sous forme de papillome, pourvu dit-il, « qu'on l'emploie dès le début » alors que la néoplasie est encore superficielle, il ne déconseille pas non plus l'ablation chirurgicale large, ni l'emploi des caustiques à l'acide arsénieux, mais recommande particulièrement l'électrolyse négative, qui d'après lui rend plus lentes les récidives.

Le procédé opératoire consiste à circonscrire par une série de piqûres la base de la tumeur ; ces piqûres, distantes les unes des autres de 2 à 3 millimètres provoquent une complète désorganisation de la zone ainsi traitée. Il ne reste plus qu'à maintenir par des lavages répétés avec de l'alcool camphré l'antisepsie de la plaie et attendre la chute de la croûte plus ou moins noirâtre qui se sera formée.

Ce traitement peut d'ailleurs être appliqué aux récidives d'épithéliomas comme l'auteur cherche à le démontrer par les deux observations qui terminent sa communication. — (*Bull. méd.,* 20 nov. 1907.) R. L.

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

GUILLEMINOT. — **Effets comparés des rayons X et du radium sur la cellule végétale. Valeur de l'unité M en physiologie végétale.**

J'ai indiqué dans une précédente communication(1) un procédé pour déterminer la quantité agissante des rayons X. Je rappelle que l'unité M de quantité que j'emploie est tirée de la comparaison entre la fluorescence du platino-cyanure de baryum produite par le tube étudié et celle produite par un étalon de radium placé à une distance fixe. Le nombre d'unités absorbées se calcule, soit en appliquant la loi du carré des distances et en comptant le temps d'application, soit au moyen du totalisateur automatique que j'ai construit à cet usage.

Cela posé, il faut définir quelles sont les propriétés physico-chimiques et surtout physiologiques de cette unité pour les rayons de qualité différente et pour le rayonnement complexe du radium.

J'ai donné au dernier Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences les résultats d'expériences, les premières qualitatives, les secondes quantitatives, que je poursuis depuis plusieurs années sur l'action des rayons X en physiologie végétale. La dernière, qui portait sur une centaine de graines de potirons ayant reçu, avant semailles, un nombre variable d'unités M, soit de rayons X peu pénétrants, soit de rayons pénétrants, soit de rayons complexes du radium, a fait prévoir des différences considérables entre le radium et les rayons X. Aussi ai-je entrepris en août, septembre et octobre de cette année, une étude comparative méthodique de ces différences.

J'ai semé 36 séries de 20 graines chacune de giroflée de Mahon. Ces séries étaient ainsi réparties : 16 séries ont reçu avant semailles respectivement 10M, 50M, 100M, 250M, 500M, 750M, 1 000M, 15 000M, 2 000 M, 3 000M, 4 000M, 5 000M, 7 500M, 10 000M, 15 000M, 20 000M. de rayons X, n° 5-6.

Le 16 autres séries ont reçu les mêmes doses des rayons du radium (ce rayonnement complexe étant mesuré en bloc, je le répète, par l'unité commune tirée de la fluorescence produite sur le platino-cyanure).

Les 4 dernières étaient des témoins; deux dans les conditions moyennes des séries irradiées, la troisième avec exagération des conditions de sécheresse possible (augmentation des pierres et sables de fond, terre moins finement tamisée), la quatrième avec exagération des conditions d'humidité

(1) Présentée dans la séance du 4 novembre 1907.

(mauvais drainage, terre très tamisée), afin d'avoir deux témoins moyens et deux extrêmes.

J'ai suivi et photographié ou dessiné chaque jour ces cultures du 20 août au 10 septembre. A ce moment, j'ai repiqué quatre échantillons de chaque série : deux des plus forts et deux moyens, et séché le reste. Actuellement les plantes les plus avancées sont arrivées à fleur.

De ces expériences, il résulte :

1° Que l'action vraiment caractéristique est un *retard* de croissance lorsque les doses sont assez fortes;

2° Que la dose nettement retardante paraît être 3 000 M radium et 15 000 M rayons X.

3° Que la dose fatale est voisine de 10 000 M radium, tandis que 20 000 M de rayons X permettent encore à la plupart des plantes de parcourir les premiers stades de leur croissance et à quelques-unes d'arriver péniblement à l'état adulte;

4° Que l'action accélérante, si elle existe, paraîtrait se produire aux environs de 250 M à 500 M radium et de 5 000 M à 7 500 M rayons X. Mais, quoique le pourcentage des graines levées ait été un peu plus fort pour ces séries à la fin août, quoique l'aspect général des cultures, notamment dans la photographie qui a précédé le repiquage, montre un peu plus de développement, quoique, enfin, elles aient été seules jusqu'à présent à donner des fleurs, alors que les témoins sont seulement en boutons, les différences sont trop peu sensibles pour permettre d'affirmer à coup sûr l'accélération.

Cette action excitante possible est certainement l'une des plus intéressantes à étudier. Dans une série de graines de potirons de la dernière saison, je n'avais remarqué qu'une très minime accélération chez deux ou trois plantes. Je l'avais attribuée à des différences individuelles. Toutefois, les fruits récemment récoltés, présentant un excédent de grosseur assez sensible, je me propose de traiter les graines de ces fruits apparemment accélérés et d'interroger la seconde génération.

Quoi qu'il en soit, ce qui ressort vraiment avec une netteté indiscutable de ces expériences, c'est l'action nocive des hautes doses et la différence des doses nocives quand on compare le radium et les rayons X. Cette différence peut tenir : soit à ce que dans le rayonnement du radium une partie du rayonnement (peut-être les rayons β, les α étant rapidement absorbés par l'air interposé) a des propriétés physiologiques plus actives si on les compare à l'action fluorogène de l'ensemble du rayonnement, soit à ce que la durée de traitement n'est pas la même. Mais, si cette dernière cause était la vraie, il pourrait s'ensuivre de très importantes conséquences en radiothérapie, l'action étant différente suivant qu'on emploie les doses fractionnées ou des doses massives. Pour éclairer cette question, je traite en ce moment de nouvelles séries par les doses fractionnées et espacées, et d'autres par les doses massives; il y a lieu, en outre, d'étudier l'action propre à chaque groupe de rayons du radium. — (*C. R. de l'Acad. des sciences*, séance du 11 novembre 1907.)

TUFFIER et P. AUBOURG. — **Examen de quelques estomacs à l'aide des rayons de Röntgen. Présentation de radiographies.**

Les auteurs présentent quelques radiographies de l'estomac obtenues par l'ingestion de sous-nitrate de bismuth suivant la méthode de Rieder. Les radiographies montrent plusieurs types d'estomac : l'estomac du cadavre, l'estomac normal en digestion, l'estomac gastro-anatomosé et son fonctionnement, l'estomac gastro-anatomosé avec pylore perméable, l'estomac biloculaire. Les auteurs tirent de la lecture de ces radiographies des conclusions tendant à démontrer que l'anatomie normale de l'estomac en digestion, contracté sur son contenu, n'est pas telle que celle que l'on connaît, basée sur des descriptions cadavériques. Ils montrent en outre avec quelle rapidité les liquides pénètrent dans l'estomac gastro-anatomosé, passent dans l'intestin, même lorsque la bouche de communication est très étroite. — (*Presse méd.*, 6 nov. 1907.)

LUCAS-CHAMPIONNIÈRE. — **Les erreurs de la radiographie dans l'étude des fractures.**

On accepte comme documents irréfutables des épreuves radiographiques qui peuvent induire en erreur pour des raisons multiples :

1° Elles peuvent être très mal faites et déformer un objet au même titre qu'une simple photographie par réflexion modifie la ressemblance ;

2° Mais, quand elles sont bien faites, il faut bien reconnaître que la projection que représente l'image radiographique est profondément modifiée par la situation de l'ampoule ou l'éloignement de la plaque.

La prise de la radiographie dans deux plans différents n'est pas toujours suffisante à faire voir toute l'erreur ;

3° Il y a mieux : une fracture peut parfaitement ne pas être décelée. L'auteur a vu plusieurs fractures du péroné dans ce cas ;

4° Si une fracture peut ainsi être méconnue, il est bien plus naturel encore que la forme des os et les rapports des fragments soient modifiés dans l'épreuve ;

5° La transparence du cal est une cause d'erreurs parce qu'il s'agit là du phénomène le plus irrégulier ; chez beaucoup de sujets, le cal reste absolument transparent pendant une période énorme, et, chez d'autres, il s'accuse relativement vite par une ombre très différente du ton mat de l'os normal. L'auteur a vu fonder sur cette transparence persistante toutes sortes de suppositions et de diagnostics faux (pseudarthroses). D'autre part, si l'on s'en tient à des différences de teintes pour accuser une fracture dans des régions douloureuses, on commet les erreurs les plus grossières ; l'auteur a vu ainsi diagnostiquer de prétendues fractures du fémur que l'on accusait des médecins d'avoir méconnues et on les poursuivait en justice. En somme, conclut l'auteur, une bonne radiographie est beaucoup plus difficile à réaliser qu'on ne l'admet ; la radioscopie doit être tout à fait rejetée de l'étude



des fractures parce que ses données sont bien plus sujettes à de fausses interprétations; on ne devrait jamais juger une épreuve sur son négatif, qui est encore plus difficile à étudier que l'épreuve positive; toutes les fois que la radiographie est en contradiction avec la symptomatologie, il faut étudier avec soin les causes d'erreur et multiplier les épreuves; il faut n'accuser, comme preuve d'une fracture, que les traces bien nettes de la solution de continuité, ne pas apprécier abusivement les simples différences de teintes, savoir que la radiographie peut attribuer à la déformation des apparences assez différentes de la réalité.

Ces notions sont d'autant plus importantes qu'à l'heure actuelle la tendance à rechercher les responsabilités du traitement est fort répandue et que la radiographie est présentée au public et aux magistrats comme preuve indiscutable dans l'étude rétrospective des fractures. — (*Presse méd.*, 6 nov. 1907.)

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

15e ANNÉE. N° 228 25 décembre 1907.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

La quantité de radium dans le monde. — Nous entendons souvent dire qu'il n'existe dans le monde entier que moins d'un gramme de radium; il semble que la statistique suivante vient à l'appui de cette évaluation, qui ne peut être qu'approximative. Mais cette évaluation, pourtant très modérée, dépasse notablement la vérité. En effet, voici, d'après la statistique, la répartition du radium actuellement existant :

Mme Curie.	15	milligrammes.
Sir William Ramsay	20	—
Sir William Crookes	20	—
Prof. d'Arsonval.	20	—
Prof. Bordas.	10	—
M. Becquerel	10	—
Thomas Edison.	20	—
Autres possesseurs, médecins pour la plupart	20	—

Quant au radium commercial d'activité fort variable, il est difficile d'établir une statistique, parce qu'il est en un très grand nombre de mains. On peut compter cependant que la quantité de radium pur contenue dans le radium commercial est beaucoup moins grande que celle dont nous avons donné plus haut la répartition.

Les prix Nobel en 1907. — L'Académie des sciences de Stockholm vient de décerner les prix Nobel scientifiques de l'année.

Physique. — M. le Prof. Michelson (Albert Abraham), de l'Université de Chicago (né en 1852).

Chimie. — M. le Prof. Buchner (Hans), de l'Institut d'hygiène de Berlin (né en 1850).

Médecine. — M. le Dr Laveran, dont le nom s'attache à la découverte des agents infectieux qui déterminent les fièvres intermittentes et la fièvre jaune. Le Dr Laveran est né en 1845.

Prix de l'Académie des sciences de Paris.—*Physique:* Prix Hughes (2,500 francs), M. P. Langevin, pour l'ensemble de ses travaux relatifs aux phénomènes d'ionisation des gaz, à la diffusion des molécules gazeuses et aux propriétés des électrons.

Prix La Caze (10,000 francs), M. Paul Villard, pour l'ensemble de ses travaux dans le domaine de la physique.

Médecine et chirurgie. — Prix Montyon : trois prix de 2,500 francs :

M. J. Hennequin, pour ses travaux « Sur le traitement des fractures par l'extension continue ».

M. C. Levaditi, pour ses travaux « Sur les spirochètes en général et le *Treponema pallidum* en particulier ».

M. Maurice Villaret, pour son travail « Sur les troubles du débit urinaire dans l'augmentation du sang de la veine porte, au cours des maladies du foie ».

Trois mentions de 1,500 francs chacune : MM. A. Thiroux et d'Anfreville, pour leur « Étude du paludisme au Sénégal pendant les années 1905 et 1906 ».

MM. Nicolle et Mesnil, pour leur travail intitulé : « Traitement des trypanosomiases par les couleurs de la benzidine ».

M. René Gaultier, pour ses deux ouvrages intitulés : « De l'exploration fonctionnelle de l'intestin par l'analyse des fèces » et « Précis de coprologie clinique ».

Prix Mège (10,000 francs). — N'est pas décerné. — Le prix annuel (300 francs) représentant les arrérages de la fondation est décerné à MM. J. Castaigne et F. Rathery, pour « Les lésions du tube contourné du rein ».

Prix Chaussier (10,000 francs), M. le Dr A. Lacassagne, prof. à la Faculté de médecine de Lyon, pour l'ensemble de ses travaux sur la médecine légale.

Physiologie. — Prix Montyon (750 francs) partagé : M. Maurice Nicloux, pour son « Étude sur la saponification des corps gras » ; M. Denis Brocq-Rousseu, pour ses « Recherches sur les altérations des grains des céréales et des fourrages ».

Prix Philippeaux (900 francs), M. H. Bierry, pour la série de ses « Études sur les cytotoxines en général et particulièrement sur les néphrotoxines et les hépatoxines ».

Prix Lallemand (1,800 francs), partagés entre :

M. E. Régis, prof. adjoint à l'Université de Bordeaux : « Précis de psychiatrie ».

M. Étienne Rabaud : « Pathologie de la pseudencéphalie et de l'anencéphalie ».

Prix Pourat (1,000 francs), M. Gaston Sellière.

Prix La Caze (10,000 francs), feu M. Laulanié, pour l'ensemble de ses travaux de physiologie et en particulier pour la deuxième édition de son ouvrage intitulé : « Éléments de physiologie ».

Parmi ces prix, signalons le prix La Caze (10,000 francs) qui récompense les beaux travaux de notre éminent collaborateur M. P. Villard dont nos lecteurs ont lu récemment l'excellente étude sur « Un nouvel alternateur utilisable pour les rayons X et la haute fréquence ».

ACTION SUR LE CŒUR

DE

CERTAINS IONS MÉTALLIQUES INTRODUITS PAR ÉLECTROLYSE

DANS LA CIRCULATION DE L'ANIMAL

Par Jean GAUTRELET,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux,
Docteur ès Sciences.

« Il n'est nullement certain que les effets généraux de la thérapeutique ionique soient les mêmes que ceux que donne l'introduction par l'estomac ou en injection sous-cutanée. » Voilà ce qu'écrivait récemment St. Leduc. Nous l'avons voulu vérifier.

Les effets locaux des ions ont surtout préoccupé la médecine. Bouchard a prévu à juste titre une thérapeutique nouvelle orientée dans ce sens.

Notre but est différent : nous avons cherché à faire pénétrer dans le milieu intérieur les ions métalliques par électrolyse et à étudier leurs effets généraux sur l'organisme, sur le cœur en particulier.

Peu de travaux, à notre connaissance, ont été poursuivis sur ce sujet.

Nous avons occasion de citer, par contre, un grand nombre de recherches effectuées sur l'action de divers métaux sur le cœur. Mais c'est un sel de ces métaux qui a été injecté dans la circulation ou mis en contact avec le myocarde. Souvent même c'est sur le cœur extrait de l'organisme à travers lequel ingénieusement est établie une circulation artificielle que les auteurs opèrent. Le but poursuivi et qui a donné naissance à un essor considérable de ce côté est la constitution d'un sérum physiologique, liquide nutritif et excitant de la fibre musculaire cardiaque (voir les travaux de Locke, Ringer, Hedon et Fleig). Aussi, par principe, se veut-on mettre à l'abri des modifications extrinsèques, des réflexes extra-cardiaques.

Pour nous, recherchant au contraire les conditions physiologiques

normales, nous exécutons nos expériences sur le cœur en place. De plus, nous introduisons les ions en électrolysant les chlorures métalliques (sauf pour l'argent, où nous avons employé l'azotate) et les faisons ainsi pénétrer dans la circulation, sans préjuger naturellement des reconstitutions moléculaires postérieures possibles.

Chez l'homme, chez le lapin ou le chien, étant donné le peu de diffusibilité des ions, de certains surtout, les effets du courant électrique sont surtout marqués sous les électrodes, les ions ne pénétrant pas dans la circulation, mais dans les plasmas cellulaires, durant les limites normales du temps des expériences tout au moins.

Nous avons, en conséquence, choisi comme animal la grenouille — *Rana veridis* — dont la peau est des plus minces. Les espaces interdigitaux en particulier sont superficiellement et richement irrigués; ils étaient tout désignés comme facilement accessibles aux ions.

Mais avec le facteur osmose, il fallait compter ainsi qu'avec les phénomènes de capillarité.

Pesci et Andres ont vu en effet — pour citer des travaux récents — qu'avec une solution de ferrocyanure de potassium à forte concentration, 10 o/o, une certaine quantité de sel passait à travers les téguments de la grenouille y plongeant, après un temps assez long; si la solution était plus ou moins diluée, l'augmentation de poids de l'animal était plus ou moins nette; elle était nulle avec une solution à 1 o/o, de quelque durée que fût le bain. La peau de la grenouille vivante et à épiderme intact se comporte donc comme une membrane semi-perméable. (Cf. les travaux de Hamburger, Höber, Overton.)

Ensch, par la méthode chimique, arrive aux mêmes conclusions.

Une grenouille est placée à cheval sur deux vases : dans l'un, une solution d'iodure de potassium à 10 o/o; dans l'autre, de l'eau. Après deux heures environ, l'iodure est révélé dans le dernier vase. La migration de l'iode se trouve considérablement retardée si l'on jette une ligature à la base de la patte qui plonge dans l'iode, ce qui montre le rôle de la circulation intervenant pour raccourcir le chemin des molécules se rendant d'un vase à l'autre. Nous insistons sur ces expériences de Ensch, parce que c'est son dispositif que nous avons adopté. Nous avons donc dû, pour éliminer certaines causes d'erreur, éviter d'employer des solutions hypertoniques, ou alors comparer l'effet produit par le simple bain du train postérieur de la grenouille, selon que le courant électrique accélérait ou non le transport des ions.

Notre but? L'étude de l'action physiologique de certains ions métalliques dissociés de leurs sels sur l'organisme.

Notre mode d'expérimentation? Les ions *métaux* étant *électro-positifs,* plonger une patte de la grenouille dans un vase contenant le chlorure métallique et l'anode; à la cathode, l'autre patte dans l'eau légèrement salée. Les ions métalliques, le courant établi, étaient ainsi obligés de traverser le corps de l'animal pour se rendre au pôle négatif.

Nous avons fait construire à notre usage un support pour la grenouille, qui nous a rendu les plus grands services.

Nous ne devons pas oublier, quand il s'agit d'étude des ions, quelles précautions de propreté il faut prendre. La plaque de liège sur laquelle on fixe la grenouille ordinairement, s'imbibe trop facilement de liquide. Nous lui avons substitué un support isolant et facile à tenir propre. C'est une plaque de verre de 5 millimètres d'épaisseur, en forme de T; la branche la plus large a 13 centimètres de large, la plus petite 4 centimètres. Deux petits carrés de liège permettent de fixer les pattes antérieures de l'animal sur la plus grande plaque. Les deux pattes postérieures sont amenées perpendiculairement au reste du corps et sont fixées le long de deux lames se détachant normalement des bords libres de la petite branche du T. Un orifice est percé dans chacune de ces lames pour permettre d'y attacher l'extrémité de la patte de la grenouille. Il faut éviter le liège, qui serait souillé des matières successivement étudiées et qui exigerait une piqûre, porte d'entrée à éviter.

Une patte postérieure est ainsi plongée dans le vase contenant le sel à 3 o/o et l'électrode positive; l'autre patte est plongée dans un vase contenant de l'eau salée à 2 o/oo et le pôle négatif.

Nous avons utilisé le courant de la ville, 110 volts. Au moyen du rhéostat de Bergonié et d'un milliampèremètre nous pouvions graduer et connaître l'intensité du courant. Nous avons usé en général de 2 mA., parfois de 5. Les électrodes étaient de petits prismes aplatis en charbon pur.

La surface d'animal (patte postérieure) plongeant dans les cellules était toujours identique.

Les mouvements du cœur mis à nu étaient euregistrés à l'aide du cardiographe de Marey.

Nos recherches ont porté sur les sels de potassium, magnésium, baryum, calcium, sodium, représentant les métaux alcalins et alcalino-terreux; parmi les métaux lourds, nous avons étudié le fer, le cuivre l'argent et le mercure.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'ION K. — L'action des sels, du chlorure de potassium en particulier, a fait l'objet de nombreuses études. Injectés dans le sang, ils sont énergiquement toxiques, localisant leur action sur le système musculaire (Ranke), sur le système nerveux (Traube). La dépression du système nerveux est surtout remarquée chez les animaux à sang froid, où elle se traduit par de la faiblesse, de l'inertie, de la paralysie du système nerveux central et périphérique, avec perte plus ou moins complète de l'excitabilité (Pouchet).

Après Grandeau, Jolyet et Cahours (1869) démontrent que les injections intra-veineuses de sulfate de potassium à dose faible amènent la mort rapide du cœur de l'animal (1). Plus récemment, les travaux des Américains ont attiré l'attention sur la question. Qu'il s'agisse du cœur de grenouille ou de celui des mammifères, tous — Lœb, Ringer, Locke, Martin, Gueuther, Gross, Astolfoni, Braun — s'accordent à reconnaître dans le potassium un inhibiteur du myocarde. Pachon et Busquet, dans une dernière séance de la Société de biologie, concluaient : le potassium produit l'arrêt du cœur en paralysant directement la fibre musculaire cardiaque, impuissante d'elle-même alors à se contracter (2).

A l'aide du dispositif décrit plus haut, nous avons étudié l'action de l'ion potassium introduit électrolytiquement :

Un tracé normal étant pris et le courant établi et maintenu constant, le nombre de contractions ne tarde pas à diminuer; soit l'expérience IX. En 10 minutes le cœur passe de 56 à 52 à la minute. L'amplitude reste constante. D'ailleurs, il en sera ainsi pendant 1 heure environ, ce après quoi elle décroît lentement. Il y a lieu de signaler cependant qu'après demi-heure elle passe par un maximum dépassant légèrement l'intensité du début.

Le rythme ne diminue franchement qu'après une demi-heure de courant, 32 contractions. Quelques systoles ventriculaires avortées avant la première heure produisent une irrégularité passagère. Cette irrégularité persiste d'une façon inégale, se traduisant également par des différences d'amplitude jusqu'à la fin. Au bout de 2 heures, 16 contractions; après 3 heures, quelques systoles auriculaires sans reprise du ventricule, qui bat 8 fois. Enfin, à la quatrième heure, arrêt en diastole.

L'examen des tracés V et LXVIII est aussi instructif.

L'introduction de l'ion potassium dans la circulation a donc produit rapidement la mort du cœur de la grenouille. Le rythme et l'intensité

(1) RICHET accuse le KCl de semblables méfaits.

(2) KÖHLER (cité par Braun) nie l'effet musculaire des sels de K et voit une action sur le cœur d'origine vaso-motrice.

KEMMERICH *(id.)* attribue l'action paralysante sur le cœur du bouillon de viande concentré aux sels de potassium.

ont baissé graduellement. C'est, comme Pachon, un tracé de fatigue musculaire que nous obtenons.

Le tracé LXII indique comparativement l'innocuité de KCl isotonique et non dissocié. La grenouille a séjourné 5 heures et plus dans un tel bain sans que le cœur soit modifié en quoi que ce soit.

Magnésium. — Nos expériences ne nous permettent guère de rapprocher du potassium, parmi les métaux du premier groupe, au point de vue physiologique, que le magnésium.

Si l'on introduit cet ion par électrolyse :

Exp. XII. — On constate, après 10 minutes, 56 contractions au lieu de 60, légère augmentation de l'amplitude. Après une demi-heure, 36 pulsations de même intensité; après 1 heure, 32; rythme irrégulier; systoles avortées. A la deuxième heure, subitement, l'amplitude décroît considérablement; elle se maintiendra telle jusqu'à l'arrêt du cœur.

Vers 4 heures, le cœur bat follement, les contractions se succèdent, séparées par des pauses variables. Après 5 heures, 20 contractions à la minute. Au bout de 6 heures, arrêt du cœur.

Notre expérience est d'accord avec celles de Meltzer, de Wiki, de Bardier, qui, d'ailleurs, arrivent aux mêmes conclusions que notre maître, le prof. Jolyet (en 1869). Ces auteurs constatent tous que le magnésium est un toxique du système nerveux cardique.

Calcium. — Aux dépens du rythme, l'amplitude du cœur est augmentée par l'ion calcium.

De 56 contractions à la minute, le cœur passe, en 2 heures, graduellement, à 28, comme en font foi les tracés pris toutes les cinq minutes. Mais la hauteur de la contraction a doublé. Quelques irrégularités transitoires vers 1 heure, mais le rythme se poursuit ample et régulier postérieurement. Après 5 heures, encore 28 de ces contractions énergiques (exp. II; voir également exp. X).

Howell, Langendorff, Hueck, Ringer, Lœb, ont à juste titre, à l'encontre de Sabbatani, considéré le calcium comme renforçant la contraction cardiaque.

Baryum. — Nous pouvons assigner au baryum une action semblable ou à peu près.

Dans l'expérience XIII, 60 contractions au début, 28 après 4 heures, se succèdent régulièrement et d'amplitude supérieure à la normale. Quelques systoles avortées ont, vers 3 heures, traduit l'action toxique de ce métal.

Arkavine, récemment (1903), accusait les sels de baryum de ralentir le cœur.

Sodium. — Nos expériences nous démontrent que l'introduction du sodium, pendant 8 heures même, n'a point arrêté le cœur (exp. XI,



Fig. 1.

XVIII, LXXXII, XCVII). Il diminue son rythme. Mais la hauteur des contractions ne décroît guère. Souvent même elle s'accroît légèrement.

Jolyet écrivait, il y a longtemps : « Les sels de soude peuvent être introduits dans la circulation à dose considérable sans amener la mort. » Lœb, Lingle, Overton, considéraient le sodium comme excitant du myocarde. Nous vérifions ces faits. Mais nous comprenons pourquoi Gueuther attribue une action inhibitrice au sodium quand nous voyons dans nos tracés quelques systoles en deux temps.

Le tracé LXX, pris sans courant, indique la part d'activité due à la dissociation électrolytique.

Parmi les métaux appartenant aux autres groupes, nous avons étudié le cuivre, le mercure, l'argent et le fer.

Cuivre. — La toxicité des sels de cuivre par ingestion est un sujet de controverse. Mais il est admis que si le cuivre pénètre dans le sang par injection intra-veineuse, il produit de la paralysie musculaire et une asphyxie mortelle.

Les troubles nerveux manquent de netteté et de caractère spécifique (Pouchet).

Ivanoff (1906), à l'aide d'expériences faites sur le cœur isolé de lapins, a vu que les sels de cuivre (sulfate de cuivre en solution à 1 gramme molécule pour 500 à 25,000 litres) arrêtaient le cœur en systole. « Même de petites quantités de sulfate de cuivre affaiblissent tellement le cœur, que si l'on fait passer ensuite du sérum physiologique les fonctions du cœur ne se rétablissent pas normales. »

Pugliese a vu que $CuCl^2$ abaisse le tonus et fait disparaître les contractions rythmiques des muscles lisses. Maillard, Sabbatani, ont mis en évidence la toxicité du cuivre à l'état d'ion libre.

Nous avons constaté surabondamment la toxicité du cuivre pour le cœur en le dissociant par électrolyse du protochlorure, $CuCl^2$.

L'expérience XLVIII est typique :

Le tracé normal indique 60 contractions à la minute. Le courant est établi (2 mA.).

30 minutes après, 30 contractions seulement, peu énergiques.

1 heure après, 15 systoles à la minute; puis 10 à 1 heure 30, irrégulières. Le même nombre et à peu près la même amplitude (celle-ci décroissante cependant) se maintiennent jusqu'à la cinquième heure. Alors l'intensité, ayant diminué lentement, est très faible. A 6 heures, le cœur est totalement arrêté; le tracé est une ligne droite.

Les expériences LXXXV et L parlent dans le même sens.

Comme nous le verrons ultérieurement, tout concorde pour accuser le cuivre d'être un poison de la fibre musculaire.

Nous avons fait la contre-expérience, consistant à plonger la grenouille dans une solution de $CuCl^2$ à 3 o/o, sans faire agir le courant. Pendant les 5 heures qu'elle dure, aucune modification de rythme ou d'amplitude du cœur (grenouille XLIX).

Mercure. — Les sels de mercure présentent une action bien connue sur les divers appareils. Ils produisent, en particulier, le ralentisse-

ment de l'activité circulatoire, l'affaiblissement de l'impulsion cardiaque. Les belles recherches de Merget ont précisé le mode d'agir des mercuriaux. Quelle que soit la forme sous laquelle du mercure divisé ou bien un composé mercuriel soluble ou insoluble pénètrent dans l'économie, les manifestations consécutives seront justiciables de deux ordres de cause : 1° action spécifique du mercure agissant à l'état de vapeurs, forme à laquelle doit toujours aboutir l'introduction d'un composé mercuriel; 2° modifications plus ou moins marquées des éléments anatomiques au cours des métamorphoses subies par les composés mercuriels ou en raison d'une simple action traumatique. Il semble donc, ajoute Pouchet, que l'on doit s'ingénier, pour réaliser l'optimum des propriétés pharmacodynamiques du mercure, à réduire ses sels à l'état métallique au sein de l'économie, et la question doit se borner, à mon avis, à mettre le mieux et le plus facilement du mercure métallique très divisé en liberté dans l'organisme.

Or, Merget l'a démontré, la peau n'absorbe pas les vapeurs de mercure à la tension ordinaire, et l'absorption est encore plus irréalisable pour ce qui regarde les solutions salines.

La voie hypodermique ne peut guère être utilisée en raison de la douleur intense due à l'action coagulante des sels de mercure. Les injections intra-musculaires profondes seules permettent une absorption avec légère irritation locale.

L'introduction électrolytique semble répondre aux nombreux desiderata exprimés ci-dessus. Elle réalise en particulier l'état de dissociation recherché comme favorisant l'action des sels de mercure (Paul, Krönig, Dreser).

Aussi a-t-on songé déjà à utiliser l'introduction électrolytique du mercure dans le traitement de la syphilis.

Pour nous, deux expériences ont été, en particulier, des plus convaincantes quant à l'action toxique de l'ion mercure sur le cœur.

Exp. XXXIII. — Même dispositif. 50 pulsations avant le passage du courant (4 mA.).

15 minutes après, cœur irrégulier. Le contact du myocarde avec les cuillers du cardiographe modifie l'allure du tracé.

30 minutes. 38 pulsations, plus régulières; l'amplitude systolique a diminué. Allorythmie consistant en dissociation des contractions auriculaires et ventriculaires. Deux systoles de l'oreillette répondent à une systole du ventricule.

1 heure 25 minutes. Contractions très faibles et irrégulières, forte allorythmie.

1 heure 30 minutes. L'amplitude, quoique un peu plus forte que précédemment, n'est guère visible au tracé, elle l'est encore moins à 2 heures.

A 2 heures 5 minutes, cœur complètement arrêté. Animal mort.

L'expérience XXXIV et le tracé ci-dessous nous traduisent la même intoxication progressive et rapide du cœur en 2 heures 30 minutes.



Fig. 2.

Exp. XXXV. — Un bain de 5 heures, sans courant, d'une grenouille dans une solution à 3 o/o, comme précédemment, de bichlorure de mercure, n'a point modifié le cœur. 50 battements au début. 40 après 5 heures, réguliers.

Paul et Krönig, Sabbatani, ont montré que l'action antiseptique, l'action coagulante sur les albumines, l'action caustique locale et l'action générale du bichlorure de mercure doivent être attribués à l'ion mercurique.

ARGENT. — On connaît l'action empêchante de traces infinitésimales d'argent sur l'aspergillus et l'action antiseptique des sels d'argent, du fluorure en particulier (Jousset, Lazzaro). La métallothérapie utilisait et utilise encore quelque peu les effets de l'argent sur le système nerveux. Mais peu étudiée a été la pharmacodynamie des sels de ce métal.

Il n'en est pas de même de l'argent à l'état colloïdal, sur lequel l'attention est attirée depuis quelques années.

Henri et ses collaborateurs ont vu que les injections d'argent colloïdal (préparé par le procédé de Bredig) ne modifiaient en rien les battements du cœur du lapin.

Pour l'introduction électrolytique de l'argent, nous avons dû employer l'azotate en solution à 3 o/o. Nous avions soin d'entourer le vase le contenant, à l'anode, d'un papier noir.

L'expérience LXXXIX, poursuivie pendant 5 heures (2 mA.), nous montre combien peu le cœur a été touché par l'argent. Le rythme diminue : 40 contractions après 5 heures d'assez bonne amplitude.

Nous le verrons tout à l'heure lors de la discussion, l'argent n'est point un poison du myocarde. Mais les tracés XXIV et XLV nous montrent nombre d'accidents, d'irrégularités de rythme, l'amplitude se maintenant, qui trahissent l'influence sur le cœur du système nerveux.

L'argent est, en effet, toxique pour l'appareil nerveux général. La grenouille l'indique par la dyspnée qu'elle manifeste dès le début de l'expérience; elle-même meurt rapidement.

Notons la couleur ardoisée des tissus, des muscles de l'animal, après le passage du courant.

FER. — Il nous reste à parler du fer.

L'expérimentation a démontré que lorsqu'on introduit du fer en quantité sensible dans le torrent circulatoire, il agit à la façon d'un corps toxique. A la suite d'injections intra-veineuses de certains sels, on constate la paralysie des centres nerveux (Pouchet).

Nous avons fait porter nos expériences sur la dissociation électrolytique de chlorures ferreux $FeCl^2$, aussi bien que du chlorure ferrique Fe^2Cl^6.

CHLORURE FERREUX. Ion $Fe^{\bullet\bullet}$. — Nous ne pouvons exposer toutes nos expériences, très nombreuses.

EXP. LXVII. — Avant le passage du courant, 57 contractions cardiaques. 15 minutes après, 34 de beaucoup plus grande amplitude.

30 minutes après, 25 contractions semblables.
Jusqu'à la deuxième heure, même rythme, même intensité.



Fig. 3.

2 heures, 22 contractions énergiques.
2 heures 30 minutes, 22 contractions énergiques.
3 heures, toujours des systoles de plus grande amplitude qu'au début.

A partir de 4 heures, 20 contractions qui, jusqu'à 8 heures, moment où nous arrêtons l'expérience, ont une amplitude normale.

L'animal est mort vers 4 heures.

Les expériences LXXXIV, XLVI, XXI, nous donnent également des amplitudes fort accrues.

Notons à 2 heures (exp. XLVI) des amplitudes doubles du début.

Jamais d'allorythmie.

Parfois des irrégularités de rythme (exp. XLVI), mais elles sont passagères. La mort de l'animal survient toujours vers 4 heures. L'ion $Fe^{••}$ est donc toxique; il accroît cependant la force de contraction du myocarde. Tout, nous le verrons, contribue à en faire un tonique du muscle cardiaque et un poison du système nerveux.

Dans l'expérience LVI nous avons arrêté le courant (5 mA.) 45 minutes après le début. Nous avons observé même accroissement de l'amplitude pendant les 4 heures qu'a duré l'observation.

Dans les expériences XCVIII et XC, nous avons supprimé l'action de l'appareil modérateur en déposant sur le cœur une goutte d'une solution d'atropine à 1 o/o. Nous avons vu persister l'augmentation d'amplitude.

Le tracé LXXI est un tracé pris lors de la seule plongée du train postérieur de la grenouille dans le bain de chlorure ferreux à 3 o/o, sans courant. Nous constatons pendant 8 heures un rythme et une force de systole comparables au tracé des débuts.

Perchlorure de fer. — Ion $Fe^{•••}$.

Exp. LXXVI. — 52 systoles au début.

15 minutes après le passage du courant (2 mA.), 30 systoles de moins, forte amplitude.

30 minutes, 26 contractions d'intensité moyenne.

45 minutes, quelques irrégularités de rythme.

Dès 1 heure, cœur petit, se vidant mal, avec allorythmie. Il semble reprendre le dessus vers la deuxième heure; le rythme est, jusqu'à la quatrième heure, d'environ 25 contractions, et l'intensité égale à celle du début. Mais quelques faux pas.

Dans les expériences LXXVIII, LXXX, LXXXI, nous voyons que l'amplitude n'augmente jamais. Nous constatons fréquemment de l'allorythmie et des modifications obtenues dans le rythme du cœur par le seul fait de son contact avec le cardiographe, ce qui n'avait pas lieu avec $Fe^{••}$.

L'intoxication générale se manifeste également par la mort de l'animal, rapide, en 2 heures environ.

Nota. — *a)* Nous avons eu soin d'opérer toujours dans un milieu à température constante. Cyon a montré en effet les modifications résultant des variations de température sur l'amplitude du cœur.

b) La grenouille avait la peau continuellement imbibée d'eau.

c) Les tracés ont été pris autant que possible à la pointe du cœur, de façon à avoir toujours l'amplitude maxima.

d) Un tracé normal a été pris, le cœur de la grenouille étant simplement à nu, sans que l'animal plongeât dans un liquide.

e) La contre-expérience, consistant à mettre la solution chlorurée au pôle négatif, a été faite; elle nous a donné des tracés d'allure particulière, traduisant l'action du Cl. Mais les cardiogrammes ont été comparables quel que soit le métal en combinaison. Enfin, l'examen du sang nous a montré que les globules n'étaient en rien déformés par l'électrolyse. Nous n'avons pratiquement pas à compter avec l'isotonie des solutions.

Discussion des expériences. — Les protocoles d'expériences (une centaine environ), les tracés, nous montrent que les ions des divers métaux agissent de manières variées.

Le magnésium, le potassium, le cuivre, le mercure, introduits dans la circulation par électrolyse, sont éminemment toxiques pour le cœur.

Le sodium, l'argent, ne modifient que secondairement celui-ci.

Le calcium, le fer$^{\bullet\bullet}$, relèvent son activité d'une façon notoire, mais, à une dose relativement faible, sont toxiques pour l'animal, comme les métaux précédents, d'ailleurs.

Or, de quelle façon les poisons du cœur peuvent-ils agir?

1° Par mécanisme nerveux;

2° Par action sur le myocarde.

C'est la classification coutumière, celle de Sauder Brunton, en particulier.

Pachon a insisté à juste titre sur la courbe de fatigue qui traduit l'action de KCl sur le cœur.

L'arrêt diastolique, dit-il, produit sous l'influence de l'imprégnation du cœur isolé par le potassium à dose suffisante, présente, dans son mode de manifestation, des caractères objectifs qui le différencient nettement de l'arrêt diastolique provoqué par l'excitation également suffisante du pneumogastrique. L'arrêt du potassium, loin d'être

immédiat, très rapproché, comme celui du pneumogastrique, du moment de l'excitation qui l'a provoqué, ne se produit que comme un résultat éloigné apparaissant seulement à la suite d'une phase préalable de diminution progressive du rythme et de la force des contractions du cœur. Celles-ci diminuent graduellement d'amplitude, donnant au graphique l'aspect d'un escalier régulier, comme en témoignent depuis longtemps les tracés de S. Ringer, Bottazzi en particulier. On se trouve en présence d'un tracé typique de fatigue musculaire : la puissance contractile du muscle cardiaque décroît peu à peu par une progression régulière jusqu'à zéro. Tout se passe comme si on avait affaire à une intoxication portant directement et graduellement sur la fibre musculaire cardiaque atteinte dans sa vitalité propre.

Cette courbe de fatigue, caractérisant l'*action sur le myocarde,* nous la trouvons non seulement dans l'intoxication par le *potassium,* mais par le *mercure*, le *cuivre.*

Évidemment nous ne l'obtenons pas dans toute la netteté qu'ont le droit d'exiger les auteurs qui expérimentent sur le cœur isolé.

Nous faisons pénétrer l'ion toxique dans la circulation, aussi devons-nous voir retentir sur le cœur maints réflexes. Le mécanisme d'inhibition nerveux, secondairement, se vient greffer sur le mécanisme d'arrêt myocardique.

Un faisceau de présomptions, pour ne pas dire de preuves, vient à l'appui de notre manière de voir :

1° L'allorythmie, on le sait, ne fait que manifester les différences locales de contractilité du myocarde, et c'est un fait bien connu que l'irritabilité des oreillettes se manifeste plus longtemps que celles du ventricule (Richet, *Cœur,* in *Dict. de physiol.,* p. 117). Or, dans l'intoxication par le potassium (exp. V et LXVIII, après 1 heure), par le mercure (exp. XXXIII et XXXIV, après 1 heure), nous constatons cette allorythmie, qui traduit la diminution, puis la perte de contractilité primitives de la portion la plus différenciée du myocarde, le ventricule. Les oreillettes effectuent 2, 3, 4, même 5 contractions, alors que le ventricule reste au repos. Notons aussi que l'*action inhibitrice du pneumogastrique est plus puissante sur les oreillettes.* La survivance de leurs contractions à celles du ventricule indique donc nettement une intoxication musculaire.

2° Après 2 heures de courant environ pour le mercure, 4 heures pour le potassium, 6 heures pour le cuivre, le cœur est totalement arrêté. L'amplitude et le rythme sont allés décroissant régulièrement (courbe de fatigue musculaire).

3° Par contre, enfin, les irrégularités et le ralentissement de rythme que l'on constate après 30 minutes (Hg K), 1 heure (Cu) ne sauraient être imputées à la diminution de la contractilité du muscle cardiaque.

Elles sont purement réflexes, d'origine nerveuse, le *seul contact des cuillers du cardiographe* les fait disparaître par excitation mécanique. Le tracé ne correspond donc point alors à la réalité des choses ; il enregistre, en effet, des contractions plus énergiques et plus fréquentes qu'elles ne le sont véritablement. L'irritabilité de la fibre musculaire est intacte à cette période de début de l'expérience. Il n'en est pas de même 1 heure après. Pas de modification dans le tracé à constater de par le contact du cardiographe.

Nous n'insisterons pas longuement sur le mécanisme, exclusivement *nerveux,* d'intoxication du cœur par le *magnésium.*

« Par quel mécanisme, écrivait M. Jolyet, le sulfate de magnésie produit-il des repos si prolongés du cœur en diastole avec reprises plus tard, dans certaines conditions, des mouvements de l'organe. Et d'abord nous dirons que *le muscle lui-même ne peut pas être mis en cause.* En effet, lorsque les contractions du cœur réapparaissent, ces contractions ressemblent tout à fait, comme durée et comme amplitude, aux pulsations du début, ce qui n'aurait pas lieu si le myocarde était atteint primitivement. La forme des contractions, dans ce cas, en admettant que ces contractions réapparaissent après avoir été supprimées, devraient être plus ou moins modifiées... C'est dans le système nerveux du cœur qu'il faut rechercher la cause de cette action. »

Nous ne pouvons, en regard de ce texte, que faire remarquer, en particulier dans l'expérience XV, l'amplitude du cœur à la cinquième heure, qui est double de ce qu'elle était à la quatrième (v. aussi VII). Pas d'*allorythmie* à constater en outre. Le myocarde n'est point touché dans sa contractilité.

Avec le *sodium*, avec l'*argent,* pas de modification appréciable dans le rythme, dans l'intensité du cœur.

Après 8 heures d'introduction de Na, le cœur bat toujours, plus lent qu'au début, mais avec une force au moins égale.

Pas la moindre allorythmie. 15 minutes après la fermeture du courant, aussi bien avec Ag que Na, le rythme cependant diminue un peu et il se maintiendra, d'ailleurs, tel pendant l'expérience. Mais l'amplitude augmente. On ne peut voir là qu'un phénomène nerveux, l'excitation du pneumogastrique ralentissant les pulsations en augmentant leur force (Cyon).

Ce *modus* nerveux est saisi accidentellement, mais nettement dans



l'expérience XV, où nous voyons, au cours de l'introduction de l'argent, le cœur presque complètement inhibé à 1 h. 35 et reprenant son rythme normal 10 minutes après.

Pour être exact, d'ailleurs, nous devons remarquer que l'action *sur le système nerveux* général est beaucoup plus forte sous l'action de Ag. Les irrégularités constatées dans les tracés, la dyspnée, les phénomènes de paralysie, en font foi (exp. XCVIII).

Nous avons, au cours des expériences, fait observer, au contraire, l'action légèrement nocive pour le myocarde de certaines doses de Na. Nous avons enregistré quelques systoles avortées, se faisant en deux temps.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons considérer le sodium et l'argent comme à peu près indifférents pour la fibre cardiaque; le premier, cependant, agit directement sur le myocarde d'une manière efficace à petite dose, d'une façon légèrement nocive à dose élevée; le second réagit faiblement sur le cœur par l'intermédiaire de l'appareil modérateur.

Le calcium, le fer, augmentent d'une façon notoire l'amplitude du cœur. C'est par action tonique sur le myocarde, avons-nous dit à la suite des auteurs américains; pour le calcium, pendant 8 heures, nous avons enregistré le cœur se contractant énergiquement et survivant intense à l'animal mort depuis 3 heures. Le contact du cardiographe, d'ailleurs, semble n'être pas étranger à la robustesse de la contraction (exp. LXIII, 6 heures), tant le myocarde est irritable.

Mais le système nerveux traduit sa présence dans les tracés par certaines irrégularités, surtout par une légère diminution du rythme. Jamais d'allorythmie à constater. Pas davantage quand il s'agit de l'ion fer, où rien ne trahit la moindre intoxication myocardique.

Devons-nous, nous remémorant la loi de la constance du travail du cœur (Langendoff et Gley; loi de Marey; loi d'Engelmann), voir dans l'augmentation de l'amplitude uniquement une compensation à la diminution du nombre des contractions?

Nous ne nions point que ce mécanisme entre en jeu pour une part. Le fer, nous l'avons exposé précédemment, est un poison du système nerveux général, et nous devons mettre sur le compte de l'appareil modérateur la moindre fréquence des battements cardiaques et concurremment une certaine tonicité compensatrice.

Mais cela ne suffit pas à expliquer les amplitudes triples de celles du début que nous constatons souvent (après 1 heure *v. g.*, exp. LXXXIV) et se poursuivant plusieurs heures, cependant, par contre, que le rythme n'a que peu diminué.

Nous croyons au *fer excitant du myocarde* et lui permettant de résister, de se maintenir égal à lui-même pendant plus de 8 heures, alors que l'appareil nerveux (aussi bien modificateur du cœur que général) est largement intoxiqué et que l'animal est mort depuis 4 heures.

Nous avons, d'ailleurs, supprimé l'action du vague par l'atropine (exp. LX) et nous avons noté la même amplification de la contraction.

Les auteurs, jusqu'à présent, se sont attachés à voir dans le fer le principe hématogène, à chercher en lui le régénérateur du sang. Mais le sang n'est-il point l'excitant physiologique du cœur et pourquoi ne pas considérer le fer comme spécifique de cette excitation ?

Les effets toniques que nous venons d'étudier sont apanage de l'ion fer, Fe^{**} bivalent, dissocié de $FeCl^2$. Différente est la pharmacodynamie de l'ion Fe^{***} trivalent, introduit par association électrolytique du perchlorure.

En moins de 2 heures, l'animal est mort. La toxicité de Fe^{***} est, en effet, considérable. Elle se fait sentir et sur l'appareil nerveux — ralentissement du cœur, irrégularités — et un peu sur le myocarde. Nous constatons des phénomènes d'allorythmie dans nos trois expériences dès la première heure. Il n'est pas question d'amplitude accrue tant l'inhibition est généralisée. Notons cependant que nous n'avons pas la courbe de fatigue caractérisant l'intoxication musculaire, après 5 heures de contractions suffisantes.

Avons-nous été surpris de différences aussi notables entre l'action d'ions appartenant au même métal ?

La chimie physique nous en dissuade. Les sels ferriques ne se différencient-ils pas tout d'abord des sels ferreux en donnant avec le sulfocyanure de potassium la coloration rouge des ions Fe^{***}.

La condensation de Fe, s'il est permis de s'exprimer ainsi, pour produire la surcharge électrique de Fe^{***} vis-à-vis de Fe, donne des affinités, des propriétés, et conséquemment une toxicité toute particulière à l'ion plurivalent. Cette toxicité est surtout accusée pour le système nerveux.

Nous pourrions, de la lecture des tracés, tirer un plus grand nombre d'enseignements. Nous nous contenterons d'ajouter quelques remarques qui nous semblent intéressantes.

Ch. Richet (1906), étudiant l'action de doses minuscules de substances sur la fermentation lactique, a pu tirer la conclusion générale : lorsqu'une action quelconque s'exerce sur une fonction physiologique ou sur une fermentation, elle le fait suivant un type qui est constam-

ment le même. L'action forte produit un arrêt, l'action moyenne un ralentissement, l'action faible une accélération.

Notre maître a fait porter ses recherches sur les sels de Ba, Pt, Ag, Mn, Va.

Nous nous plaisons à vérifier dans nos tracés ces questions. Que les ions étudiés appartiennent à l'un ou l'autre des groupes que nous avons établis, nous les voyons toujours au début de l'expérience, alors que les doses introduites sont minimes, tonifier le cœur. Que cette action soit dans la dépendance ou non du système modérateur, peu importe, le fait n'en reste pas moins.

L'action fortifiante des toutes petites doses de potassium, cet ion si toxique, par exemple, est bien connue. Braun (1904), Astolfoni (1905), les ont notées, d'autres également.

De quoi dépend l'action stimulante ou déprimante d'un ion? Nous touchons là à une question des plus difficultueuses.

Pugliese, récemment, après avoir étudié l'action des ions métalliques sur le tonus et la fonction motrice des muscles lisses, a essayé de discuter ce problème. Après avoir passé en revue nombre de théories, il en vient à examiner l'opinion des auteurs américains qui ont attaché une grande importance à la vélocité du mouvement des ions. Avec Höber, Pugliese ne peut admettre, comme Overton, qu'il y ait un rapport entre la vélocité de diffusion des ions et leur action paralysante. Le Mg et le K, dit-il, sont tous deux paralysants, bien que la motilité de K soit 65,3 et celle de 1/2 Mg 49.

Nous objecterons que le mécanisme d'action de K et Mg n'est point du tout le même : le potassium seul est un poison violent de la fibre musculaire, le magnésium agissant sur le seul système nerveux.

Étant donné que la vitesse des ions est manifestement liée au poids atomique, si nous nous reportons au tableau que Pugliese nous donne et qui indique la quantité de cathions effectivement contenus dans la solution à 0,058 o/o de divers chlorures, nous voyons que l'action stimulante et déprimante des ions métalliques est essentiellement fonction à ce poids atomique, à la vitesse de diffusion.

gr. 0,0431 . . .	Ph	0,0187. . .	Az H 4
0,0326 . . .	Ba	0,0150. . .	Fe
0,0304 . . .	K	0,0146. . .	Ni
0,0288 . . .	Cd	0,0146. . .	Co
0,0278 . . .	Zn	0,0136. . .	Mn
0,0216 . . .	Cu	0,0117. . .	Af
0,0209 . . .	Ca	0,0069. . .	Mg
0,0190 . . .	Sr		

Nous aurons soin de faire remarquer qu'il faut absolument dissocier l'action déprimante pour le muscle, le myocarde par exemple, et la toxicité générale. Celle-ci, fréquemment sous la dépendance du système nerveux, est liée, au moins pour les métaux alcalins, au poids moléculaire (Richet).

Les expériences que nous avons effectuées sur le cœur en place nous permettent de nous élever énergiquement contre les assertions de certains auteurs qui prétendent que les effets ioniques sont masqués par les substances organiques du plasma. Percy Goldwarth Stiles et W. Herbert Bœrs ont, en effet, soutenu que le cœur, en dehors de l'organisme, est sensible aux plus légères modifications dans la teneur du liquide nutritif en calcium, mais que le cœur laissé en place se montre indifférent à de grandes injections intra-veineuses de calcium.

Sans nul doute, nous devons admettre des combinaisons entre les ions métalliques et les molécules albuminoïdes ; et précisément dans ces combinaisons nous devons voir le « pourquoi » de leur action physiologique et des phénomènes plus ou moins lents de dégénérescence des organes (Galeotti et Todde). Avec les solutions colloïdales, au contraire, tout se ramènerait à des modifications des échanges organiques, quel que soit le métal employé.

Conclusions. — En résumé, de la complexité des phénomènes observés à la suite de l'introduction des ions métalliques dans l'organisme vivant par électrolyse, nous pouvons tirer quelques conclusions générales relativement à leur action sur le cœur.

Le potassium, le mercure, le cuivre, sont essentiellement des poisons de la fibre myocardique. Ils ne modifient que secondairement, à petite dose, le cœur par son appareil nerveux.

Le magnésium arrête le cœur, au contraire, exclusivement par l'intermédiaire de son appareil frénateur.

Le fer$^{\bullet\bullet\bullet}$ (trivalent) paralyse légèrement le myocarde, mais surtout intoxique violemment le système nerveux.

Le calcium et le fer$^{\bullet\bullet}$ sont avant tout des ions toniques du myocarde, et, à dose assez forte, des poisons nerveux.

Le sodium et l'argent sont relativement indifférents pour le cœur. Le sodium, suivant la dose, agit plus ou moins favorablement sur la fibre musculaire cardiaque ; l'argent, au contraire, sur l'appareil nerveux.

[1] Travail des laboratoires de physiologie et d'électricité médicale de la Faculté de médecine de Bordeaux.

NOUVEAU MODÈLE

DE

TABLEAU-PUPITRE ÉLECTROTHÉRAPIQUE

POUR LES DIFFÉRENTS USAGES MÉDICAUX

Par le Dr Hyac. GUILLEMINOT.

J'ai déjà décrit, dans le numéro des *Archives* du 25 juin 1906, un dispositif de distribution de courant en forme de pupitre de musicien qui présentait l'avantage de réduire au minimum les manœuvres, grâce à l'emploi d'un combinateur à manette unique dont le jeu donnait à volonté une forme quelconque de courant. Ce courant était d'ailleurs recueilli à deux bornes uniques, de telle sorte que les fils n'avaient jamais à être détachés.

Je résumais ainsi ses qualités : mobilité et légèreté, permettant les déplacements autour du sujet ; simplicité de manipulations, commodité opératoire. Les formes de courants employées étaient le continu, le faradique, le Watteville, le sinusoïdal. Les accessoires comprenaient un métronome et un appareil de mesure pour les résistances.

Pour répondre aux besoins variés de la pratique, nous avons apporté quelques modifications à ce premier modèle. La principale a été l'adjonction d'un onduleur ou rythmeur de courant.

J'ai déjà décrit cet onduleur métallique, ingénieusement combiné par M. Massiot dans le n° des *Archives* du 10 février 1907. Je rappelle en deux mots son principe : supposez qu'aux bornes d'emploi vous fixiez les deux extrémités d'une résistance métallique de 1,000 ohms par exemple. Supposez que le long de cette résistance glissent deux curseurs dont la distance respective augmente et diminue suivant un mouvement rythmique depuis le contact parfait jusqu'à l'écartement maximum qui correspond aux bornes mêmes auxquelles vous avez fixé votre résistance. Il est clair que vous recueillerez dans ce circuit

dérivé un courant qui croîtra et décroîtra progressivement entre le zéro et le maximum, et ce maximum représentera une fraction du courant total qui dépendra du rapport entre la résistance de ce circuit dérivé (le corps humain) et celle de la résistance shuntée sur lui (1,000 ω dans notre hypothèse). Les avantages de cet onduleur sont nombreux : il permet de rythmer tous les courants distribués aux bornes d'emploi : courant faradique, courant de Watteville, courant sinusoïdal, courant de décharge de condensateurs direct ou indirect ; en un mot toutes les formes de courant destinées à produire la gymnastique passive du muscle, opérant, ainsi rythmées, une contraction



FIG. 1.
Vue extérieure de l'ondulateur.

progressive qui se rapproche le plus possible de la contraction physiologique et évite la fatigue. En second lieu, il permet de partir du zéro absolu, ce qu'il est difficile d'obtenir avec les rhéostats métalliques oscillants à cause de l'insuffisance de leur résistance. Il serait d'ailleurs difficile de mettre sur un tableau mobile un rhéostat à résistance liquide. Il a enfin une grande souplesse de réglage : mû par une dynamo, sa vitesse varie comme celle de la dynamo motrice réglable par un rhéostat. Le maximum de l'intensité se règle par les appareils mêmes du tableau qui graduent le courant à volonté comme s'il n'y avait pas de rythmeur. Le seul inconvénient est qu'une partie du courant est consommée dans le réducteur puisqu'il y a toujours une résistance shuntée sur l'emploi ; mais cela a bien peu d'importance puisqu'on dispose toujours d'un courant supérieur au courant utilisé.

Telle est donc la principale adjonction faite à mon ancien modèle.

Le rythmeur est placé dans l'entrepied du pupitre. Il est un peu alourdi de ce fait, il est vrai, mais il reste maniable.

∴

Ceci dit, voici en quelques mots la description de ce nouveau modèle.

1° Comment sont obtenues les différentes formes de courants.

Aux deux bornes d'emploi uniques on peut envoyer :

α) Du courant galvanique qui se règle grâce à un réducteur métal-

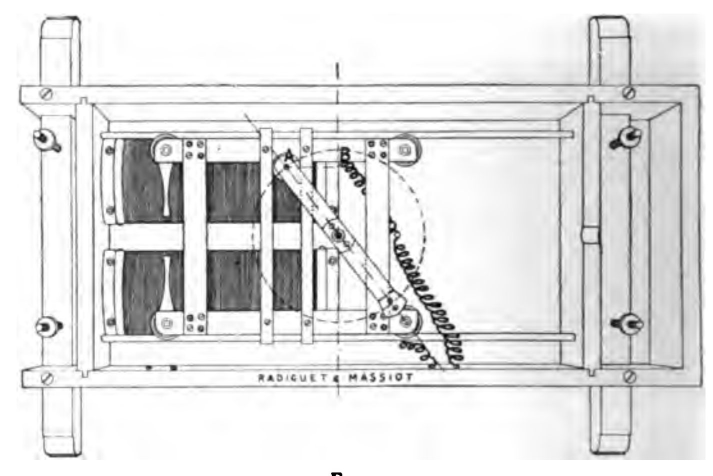


Fig. 2.
Mécanisme de l'ondulateur.

lique situé à gauche de l'appareil, et qui se mesure à l'aide d'un milliampèremètre placé en haut;

β) Du courant faradique qui se règle grâce à l'engainement plus ou moins grand de la bobine secondaire et du régulateur de trembleur lent permettant toutes les vitesses utiles en médecine;

γ) Du courant galvano-faradique de Watteville dont le réglage et la mesure se font à l'aide de ces mêmes instruments;

δ) Du sinusoïdal obtenu au moyen d'un convertisseur placé sur la tablette inférieure du pupitre, sa vitesse est réglée par un rhéostat spécial. M. Massiot a adjoint à ce générateur de courant sinusoïdal un petit transformateur qui donne du sinusoïdal de bas voltage. De sorte que sans adjonction d'aucun autre appareil on peut exciter les cautères tout en consommant un courant très faible au primaire;

ε) De l'ondulatoire obtenu par la combinaison du continu et du sinusoïdal.

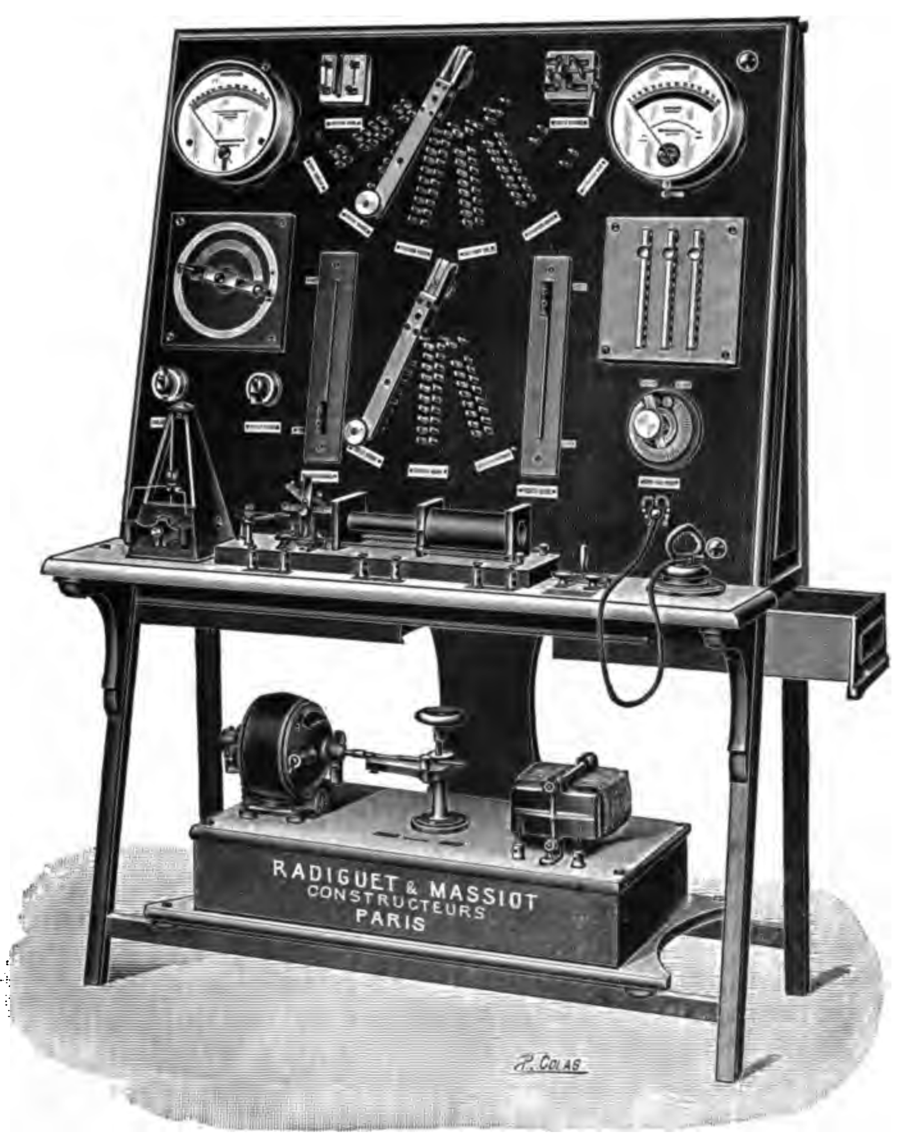


Fig. 3.
Tableau-pupitre avec rythmeur dans l'entrepied.

Cette distribution des différentes formes de courant aux bornes d'emploi uniques se fait à l'aide du combinateur représenté en haut

de la figure. Ce combinateur, qui est l'une des particularités de mon tableau et que M. Massiot a exécuté dans des conditions de construction dont je ne peux que le féliciter, se compose d'un secteur présentant des fentes radiales dans lesquelles on vient placer une manette unique mobile autour du centre du secteur et munie d'un certain nombre de touches de contact établissant automatiquement les connexions nécessaires.

La manette de commande étant unique, il en résulte qu'en passant d'une forme de courant à une autre, on coupe nécessairement la première, évitant ainsi toute cause d'erreur.

Ce combinateur offre donc six positions : 1° courant continu, 2° courant faradique, 3° courant galvanofaradique, 4° courant sinusoïdal, 5° courant ondulatoire, 6° une dernière position donne le sinusoïdal de bas voltage pour le cautère.

2° MODALITÉS D'EMPLOI DE CHACUNE DES FORMES.

Un deuxième combinateur placé en dessous du premier permet :

α) Soit d'employer ces différentes formes de courant telles qu'elles sont;

β) Soit de les envoyer par l'onduleur que j'ai décrit ci-dessus;

γ) Soit de s'en servir pour la mesure de la résistance du corps.

Je dois insister un peu sur ce dernier point :

Mesure des résistances. — J'ai indiqué un moyen d'apprécier la résistance du corps sans autre instrumentation que 2 milliampèremètres : l'un de 0 à 75 ou 150 mA., l'autre au dixième de 0 à 5 ou 10 (*Archives d'électricité médicale,* 10 avril 1906). Je rappelle que ce dispositif consiste à dériver une partie du courant d'emploi à travers une résistance étalonnée fixe et à faire passer dans l'emploi, c'est-à-dire dans le corps un courant de 2 milliampères, mesuré à l'aide du milliampèremètre au dixième; dans ces conditions il est facile de montrer que le grand milliampèremètre traversé par la totalité des deux courants (emploi et shunt) marque un nombre de milliampères qui est uniquement fonction de la résistance du corps, si bien qu'il peut être gradué directement en ohms à côté de la division milliampérique. Ce procédé est l'un de ceux que nous employons lorsqu'il ne s'agit que de mesurer la résistance aux courants continus. Dans le modèle de tableau-pupitre le plus complet, M. Massiot a établi un pont de Wheatstone qui permet de mesurer la résistance au courant galvanique à l'aide d'un galvanomètre de zéro placé sur la branche

moyenne, et la résistance aux courants faradique et sinusoïdal à l'aide d'un récepteur téléphonique.

Lorsqu'on utilise le courant continu, il ne passe dans le corps que 2 mA.

3° PETITE LUMIÈRE.

M. Massiot a adjoint à ce tableau une prise de petite lumière indépendante de toutes les autres combinaisons, étant donné l'emploi qu'on peut avoir à en faire lorsqu'on se sert d'une forme quelconque de courant.

Tel est le modèle de tableau le plus complet, auquel nous ont conduit les considérations électrothérapiques. Il présente du moins l'avantage de répondre à des besoins cliniques et de satisfaire aux exigences de la pratique courante.

TABLE DES MATIÈRES DE L'ANNÉE 1907

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS (1)

(1) Les chiffres en *caractères gras* se rapportent aux travaux originaux parus dans les ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE ; les chiffres *ordinaires*, aux analyses.

TABLE IDÉOLOGIQUE

DES MATIÈRES [1]

APPLICATIONS DIRECTES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

ÉLECTRODIAGNOSTIC

[1] Les chiffres en *caractères gras* se rapportent aux travaux originaux parus dans les ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE; les chiffres *ordinaires* aux analyses.

ÉLECTROTHÉRAPIE

Généralités.

Technique. Instruments et Appareils.

Circulatoire *(Appareil)*. **Sang.**

Digestion *(Organes de la)*.

Nerveux et musculaires *(Systèmes)*.

Osseux *(Système)* et Articulations.

Génito-urinaires *(Organes)*.

Sens (*Organe des*) et Peau.

Maladies toxiques infectieuses néoplasiques et par ralentissement de la nutrition.

Courants galvaniques.

Courants faradiques.

Courants alternatifs et ondulatoires.

Courants frankliniques.

Courants de haute fréquence. Fulguration.

Electrolyse, Cataphorèse et Ionisation.

Autres formes de courants.

Résistance, Capacité.

Bains hydro-électriques

DANGERS DES COURANTS ÉLECTRIQUES

APPLICATIONS INDIRECTES DE L'ÉLECTRICITÉ

RAYONS X

Généralités.

Rayons X au point de vue physique.

Instrumentation. Technique radiographique, radioscopique et radiothérapique.

Mesure des rayons X.

Action physiologique des rayons X.

RADIODIAGNOSTIC

Affections thoraciques.

Affections abdominales

Affections des os et des articulations.

Corps étrangers Calculs.

Divers.

RADIOTHÉRAPIE

Maladies du sang.

Maladies cancéreuses.

Tuberculose.

Autres maladies.

Maladies de la peau.

Méfaits des rayons X.

RADIUM

Rayons de Becquerel.
Radioactivité. Radiumthérapie.

LUMIÈRE

Photothérapie.

CHALEUR

TRAVAIL MÉCANIQUE

ACTIONS CHIMIQUES, OZONE, ETC.

QUESTIONS PROFESSIONNELLES, DÉONTOLOGIE

VARIA

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

Ind.

15e ANNÉE. N° 228. 25 DÉCEMBRE 1907.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

RECUEIL BIMENSUEL FONDÉ ET PUBLIÉ

PAR J. BERGONIÉ

PROFESSEUR DE PHYSIQUE BIOLOGIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
CHEF DU SERVICE ÉLECTROTHÉRAPIQUE DES HÔPITAUX
CORRESPONDANT NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT

DÉPOT A PARIS
CHEZ OCTAVE DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

ADMINISTRATION
AUX BUREAUX DU JOURNAL
RUE DU TEMPLE, 6 bis, BORDEAUX

ARCHIVES

D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

TARIF DES ABONNEMENTS:

France, Algérie, Tunisie . . . . F. 20 »
Colonies Françaises et Étranger. . . . . 22 »

Avis à MM. les Abonnés

Abonnés français. — Pour les réabonnements de cette année, nous emploierons le système des ***recouvrements postaux,*** parce qu'il est le *plus commode* pour l'abonné.

D'autre part, le renouvellement par la poste demandant un assez long délai, nous mettrons, dès l'envoi du numéro du 10 décembre, les reçus de renouvellement en circulation.

Nos abonnés n'auront *aucuns frais* de renouvellement, l'Administration des *Archives* les prenant entièrement à sa charge.

Les personnes qui ne voudraient pas renouveler, ou qui auraient déjà envoyé le montant de leur réabonnement quand le reçu leur sera présenté, n'ont qu'à ne pas le payer, sans que ce refus puisse leur causer ni dérangement ni frais.

Les abonnés des ***pays étrangers***, pour lesquels nous ne pouvons pas user du même système de recouvrement, sont priés d'adresser à M. J. HAMEL, ***rue du Temple, 6 bis, Bordeaux (France),*** dès le reçu de ce numéro, pour n'avoir pas d'interruption dans le service du journal, un ***chèque de 22 francs sur la Société Générale, à Bordeaux, ou un mandat-carte.***